

ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LA ADAPTACIÓN A LA NORMATIVA ACTUAL DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DEL I.E.S. VELÁZQUEZ DE SEVILLA



MEMORIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE LA EDIFICACIÓN

CURSO 2014-2015



**Autora: Alicia Afán Torrijos
Tutor: Dr. Rafael Llácer Pantión**



ÍNDICE

1. Introducción.....	7
2. Objetivos.....	8
2.1. Objetivo principal.....	8
2.2. Objetivos secundarios.....	8
3. Conceptos generales sobre la protección contra Incendios.....	9
4. Metodología de trabajo.....	15
5. Estudio del edificio y su entorno.....	17
5.1. Introducción.....	17
5.2. Entorno del edificio.....	19
5.3. Programa del edificio.....	20
5.3.1. Definición del conjunto.....	20
5.3.2. Datos catastrales.....	28
5.3.3. Justificación urbanística.....	29
5.4. Memoria constructiva.....	30
5.4.1. Sustentación del edificio.....	30
5.4.2. Sistema estructural.....	30
5.4.2.1. Cimentación.....	30
5.4.2.2. Estructura portante.....	31
5.4.3. Sistema envolvente.....	32
5.4.3.1. Cerramiento exterior.....	32
5.4.3.2. Pretiles.....	33
5.4.3.3. Cubiertas.....	33
5.4.4. Sistema compartimentación.....	36
5.4.4.1. Separación entre pasillos y aulas.....	36
5.4.4.2. Separación entre aulas.....	36



5.4.4.3. Fábricas para el paso de instalaciones.....	36
5.4.5. Carpinterías.....	36
5.4.5.1. Carpinterías ventanas exterior.....	36
5.4.5.2. Carpinterías ventana interior.....	38
5.4.5.3. Carpintería interior.....	39
5.4.5.4. Carpinterías puertas fachadas.....	39
5.4.6. Sistema acabados.....	40
5.4.6.1. Revestimientos continuos.....	40
5.4.6.2. Alicatados y aplacados.....	40
5.4.6.3. Solería.....	40
5.5. Superficies.....	42
5.6. Instalaciones.....	45
5.6.1. Abastecimiento de agua.....	46
5.6.2. Saneamiento.....	46
5.6.3. Electricidad.....	47
5.6.4. Telecomunicaciones.....	47
5.6.5. Instalación contra intrusismo.....	48
5.6.6. Climatización.....	48
5.6.7. Instalación de protección contra incendios.....	48
5.6.8. Gas.....	53
5.7. Accesibilidad.....	53
5.8. Censo de alumnos y profesorado.....	53
5.9. Horarios y contacto con el centro de enseñanza.....	55
6. Análisis del instituto en función a la normativa.....	56
6.1. Introducción.....	56
6.2. SI 1. Propagación interior.....	57
6.2.1. Compartimentación en sectores de incendio.....	57



6.2.2. Locales y zonas de riesgo especial.....	58
6.2.3. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.....	74
6.3. SI 2. Propagación exterior.....	75
6.3.1. Medianeras y fachadas.....	75
6.3.2. Cubiertas.....	75
6.4. SI 3. Evacuación de ocupantes.....	76
6.4.1. Análisis CTE-DB-SUA.....	76
6.4.1.1. Resbaladividad de los suelos.....	76
6.4.1.2. Discontinuidades en el pavimento.....	77
6.4.1.3. Desniveles.....	77
6.4.1.4. Escaleras.....	78
6.4.1.4.1. Peldaños.....	80
6.4.1.4.2. Tramos.....	81
6.4.1.4.3. Mesetas.....	82
6.4.1.4.4. Pasamanos.....	83
6.4.2. Compatibilidad de los medios de evacuación.....	84
6.4.3. Cálculo de ocupación.....	84
6.4.4. Número de salidas y longitud de recorrido de evacuación.....	88
6.4.5. Dimensionado de los medios de evacuación.....	93
6.4.5.1. Criterio de asignación de ocupantes.....	93
6.4.5.2. Dimensionado elementos de evacuación.....	95
6.4.6. Protección de las escaleras.....	101
6.4.7. Puertas situadas en recorridos de evacuación.....	103
6.4.8. Señalización de los medios de evacuación.....	108
6.4.9. Control del humo de incendio.....	110
6.4.10. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio.....	110



6.4.10.1. Análisis CTE-DB-SUA.....	111
6.4.10.1.1. Condiciones de accesibilidad.....	111
6.4.10.1.1.1. Entradas accesibles al edificio.....	111
6.4.10.1.1.2. Itinerario accesible.....	112
6.4.10.1.1.2.1. Desniveles.....	112
6.4.10.1.1.2.2. Espacio para giro.....	113
6.4.10.1.1.2.3. Pasillos y pasos.....	113
6.4.10.1.1.2.4. Puertas.....	113
6.4.10.1.1.2.5. Pavimento.....	118
6.4.10.1.1.3. Ascensor accesible.....	118
6.4.10.1.1.4. Plazas reservadas.....	118
6.5. SI 4. Instalaciones de protección contra incendios.....	119
6.5.1. Descripción de las instalaciones y equipos.....	120
6.5.1.1. Bocas de incendio equipadas (BIE).....	120
6.5.1.2. Sistemas alarma de incendios y detección de incendios.....	122
6.5.1.2.1. Sistema de alarma.....	123
6.5.1.2.2. Sistema manuales de alarma de incendios.....	124
6.5.1.2.3. Sistema de comunicación de alarma.....	125
6.5.1.2.4. Sistema de detección de incendios.....	126
6.5.1.3. Extintores móviles.....	128
6.5.1.4. Hidrante exterior.....	130
6.5.1.5. Sistema automático de extinción. Rociadores.....	131
6.5.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.....	132
6.6. SI 5. Intervención de los bomberos.....	134
6.6.1. Aproximación a los edificios.....	134
6.6.2. Entorno del edificio.....	137



6.6.3. Accesibilidad por fachada.....	137
6.7. SI 6. Resistencia al fuego de la estructura.....	137
7. Propuestas de actuación.....	139
7.1. Introducción.....	139
7.2. SI 1. Propagación interior.....	139
7.2.1. Compartimentación en sectores de incendio.....	139
7.2.2. Locales y zonas de riesgo especial.....	139
7.3. SI 3. Evacuación de ocupantes.....	146
7.3.1. Propuestas de actuación en relación con el CTE-DB-SUA.....	146
7.3.1.1. Resbaladicidad de los suelos.....	146
7.3.1.2. Escaleras.....	146
7.3.1.2.1. Peldaños.....	146
7.3.1.2.2. Pasamanos.....	147
7.3.2. Número de salidas y longitud de recorrido de evacuación.....	147
7.3.3. Dimensionado de los medios de evacuación.....	148
7.3.4. Protección de las escaleras.....	148
7.3.5. Puertas situadas en recorridos de evacuación.....	150
7.3.6. Señalización de los medios de evacuación.....	160
7.3.7. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio.....	171
7.3.7.1. Propuestas de actuación en relación con el CTE-DB-SUA.....	171
7.3.7.1.1. Itinerario accesible.....	171
7.3.7.1.1.1. Desniveles.....	171
7.3.7.1.1.2. Puertas.....	171
7.3.7.1.2. Plazas reservadas.....	172
7.4. SI 4. Instalaciones de protección contra incendios.....	172
7.4.1. Propuestas de actuación de las instalaciones y equipos.....	172
7.4.1.1. Bocas de incendio equipadas (BIE).....	172



7.4.1.2. Sistemas alarma de incendios y detección de incendios.....	173
7.4.1.2.1. Sistema de alarma.....	173
7.4.1.2.2. Sistema manuales de alarma de incendios.....	173
7.4.1.2.3. Sistema de comunicación de alarma.....	174
7.4.1.2.4. Sistema de detección de incendios.....	174
7.4.1.3. Extintores móviles.....	183
7.4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.....	183
7.5. Intervención de los bomberos.....	183
7.6. Objetivos secundarios.....	183
7.6. Resumen propuestas de actuación.....	184
8. Presupuesto y mediciones.....	189
9. Fuentes.....	205
10. Conclusiones.....	209



1. INTRODUCCIÓN

El proyecto ha sido desarrollado por Alicia Afán Torrijos, alumna de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación.

En esta breve introducción se realizará un resumen de los apartados con los que cuenta el proyecto:

Para introducir la justificación de la elección se puede decir que algunos de los centros educativos de nuestro país, debido a su antigüedad, carecen de una adecuada adaptación a la normativa actual de protección contra incendios. La gran capacidad de estos edificios y la importancia de los elementos humanos y materiales que se encuentran en su interior hacen crecer la importancia de la realización de estudio sobre incendios con el fin de preverlos o, en su caso, poder mitigarlos sin pérdidas reseñables. Nos centraremos en el estudio del I.E.S. Velázquez situado en el centro de Sevilla, el cual puede ser un buen ejemplo de los edificios y centros educativos construidos en la segunda mitad del siglo XX. Dicho análisis nos ayudará a comprobar las instalaciones de protección contra incendios proyectadas en dicha época y las que deberían actualmente por norma disponerse.

Todo ello se proyectará llevando a cabo una metodología de trabajo que nos será de ayuda para la descripción del estado actual del instituto, el análisis del mismo en función de la normativa actual, y una vez detectadas en dicho análisis las anomalías y deficiencias que presenta el edificio, proponer una serie de actuaciones que servirán de base por una posible proyecto de ejecución que se efectué en un futuro.



2. OBJETIVOS

El proyecto de fin de grado que se va a realizar se desarrolla para cumplir los siguientes objetivos:

2.1. Objetivo principal

El estudio y análisis de la adaptación a la normativa de protección contra incendios según el CTE-DB-SI, que tiene por objeto " establecer las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. El cumplimiento de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

2.2. Objetivos secundarios

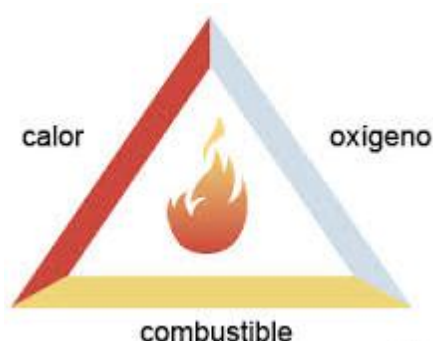
Aunque el objetivo principal de este proyecto es el citado en el párrafo anterior, se expondrán las irregularidades tanto de mantenimiento, como a nivel legal observadas en las visitas al centro docente, todo desde un punto de vista enfocado a la seguridad, eficiencia y buen uso del edificio.



3. CONCEPTOS GENERALES SOBRE LA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Esta parte del documento se divide en tres sub apartados en el que se exponen conceptos generales sobre la protección contra incendios. La primera parte corresponde a una breve exposición sobre los conceptos del fuego e incendio, la segunda parte sobre la normativa relacionada sobre la protección contra incendios en España y por último, ya que el proyecto trata sobre un centro docente, nos referiremos a estos en los conceptos de seguridad.

A modo de presentación de este apartado, me gustaría exponer una serie de conocimientos básicos sobre la materia de incendios.



Durante todo el documento se abordará el tema de protección contra incendios, pero ¿Qué es un incendio? Un incendio es un fuego no controlado que puede dar lugar a la destrucción de bienes, incluso de las propias personas; y un fuego es una manifestación energética resultado de la combustión. Para que se inicie un fuego es necesario que se den conjuntamente tres componentes: combustible, oxígeno y calor. Estas tres

condiciones se concretan en lo que se denomina triángulo del fuego.

¿Cuáles son las causas de que se produzca un incendio?

Independientemente del edificio, las causas que pueden generar un incendio son muy diversas:

- 1) Causas naturales, como puede ser el efecto lupa.*
- 2) Causas humana.*
- 3) Químicas, como es el caso de las reacciones exotérmicas de materiales.*
- 4) Eléctricas, como pueden ser los causados por cortocircuitos, sobrecalentamientos, chispas, etc.*
- 5) Mecánicos, por los motores.*
- 6) Acción del rayo, dependiendo de la ubicación geográfica del edificio.*

Independientemente de las causas que pueden propiciar que se produzca un incendio, existen diversas clases de fuego:

- 1) Por el grado de peligrosidad: Se establece en función de la concentración de combustible y de la temperatura de ignición.*



2) *Por la velocidad en la que se produzca.*

3) *Por la situación donde se produzca el incendio.*

4) *Por el material combustible: el fuego se clasifica como A, B, C, o D según sea la naturaleza del material sólida, líquida, gaseosa o metálica.*

El riesgo de incendio es intrínseco a un edificio ya que en éste se dan múltiples actividades en las que se podría iniciar un fuego de forma accidental. Por tanto desde la fase de proyección del edificio se deben tener en cuenta una serie de parámetros necesarios para evitar que ese posible fuego accidental, o provocado, ponga en peligro la seguridad de las personas, la protección de los bienes y la continuidad de las actividades.

Cuando se genera un incendio en un edificio, existen diversos factores que propician a que se propague este por todo el edificio :

1) *Según los materiales que componen los revestimientos, aislamiento, elementos decorativos y mobiliario.*

2) *Los materiales confinadores del incendio, como puede ser al caso de tabiques, cerramientos, puertas, etc.*

3) *El propio movimiento de los humos y gases del incendio a través del edificio.*

4) *La geometría de los espacios, ya que cuando más compleja sea más dificultosa será la propagación del fuego.*

5) *Por último, cabe destacar la conducta de los ocupantes una vez que se ha alertado el incendio, ya que si los mismos no están informados de cuáles son las actuaciones que se deben seguir en caso de que se produjera un incendio, además de suponer un peligro para ellos mismos y las personas que los rodean, también pueden llegar a propiciar que el fuego se extienda por el edificio.*

Dado que el instituto objeto de estudio es un edificio existente, no se puede aplicar el diseño para prevenir lo que se ha indicado anteriormente. Lo que sí se puede realizar es un análisis de los elementos que están correctos y los que no con respecto al tema de protección contra incendios, para poder llevar a cabo una serie de propuestas de actuación con las cuales mejorar el conjunto educativo.

¿Cuáles son los requisitos que todo edificio debe cumplir frente a la acción del fuego?

Prevención → Detección → Aviso o alarma → Evacuación → Extinción

Inicios de la normativa de protección contra incendios en España

Hasta el año 1974 no apareció una norma de carácter nacional que hace referencia al mundo de la protección contra el fuego: la Norma Tecnológica sobre Instalaciones de Protección



contra el Fuego (NTE-IPF). Estas normas tecnológicas trataron y consiguieron definir y estandarizar una serie de aspectos de la edificación hasta ese momento descoordinados. En el mundo del fuego significó un gran avance, puesto que describió las diversas instalaciones de protección que hasta ese momento, y al no existir una normativa, se ejecutaban conforme a una " tradición y buen hacer". Sirvió, y mucho: los distintos profesionales la adoptaron inmediatamente en la redacción de sus proyectos y en la ejecución de las obras, consiguiendo unificar criterios.

En 1977 se produjo un incendio en el hospital Virgen del Rocío en Sevilla y en 1979 se produjo otro en el hotel Corona de Aragón en Zaragoza. Por ello el 25 de septiembre de 1979 se dictó una orden ministerial sobre Protección Contra incendios en hoteles. Lo mismo que en el caso hospitalario, ya había norma, pero era difícil hacerla cumplir a edificios ya construidos y sin posibilidad de ejecutar algunas medidas. Se construyeron comisiones provinciales formadas por los delegados del Ministerio de Turismo, los bomberos, la policía y representantes de las administraciones locales

Propuesta de alcance nacional

Hasta 1979, por lo tanto, solo existían a nivel nacional dos normas, una hospitalaria y otra de hoteles. ¿Qué ocurre con el resto de las edificaciones? Profesionales relacionados con la protección contra incendios, entre los que estaban los jefes de bomberos de Madrid, Diputación de Valencia, Barcelona, Santander y Sevilla, representantes de Cepreven, CSIC y otros, propusieron redactar una norma nacional de protección contra incendios (PCI), en la cual contemplaba todos los usos edificatorios. Dicho documento se llevó al Ministerio del Interior el mismo año de su redacción, pero fue rechazado por considerarlo no procedente. A pesar de ello, en 1980 el Instituto de Administración Local lo publicó, sin carácter de obligatoriedad, con el título de Anteproyecto de Ordenanza Tipo de Protección Contra Incendios. Ya que no era obligatorio y por tanto no podía constituirse como norma, se propuso que cada jefe de bomberos que intervino en su redacción hiciera que ese texto fuera la ordenanza de PCI en el ámbito de su competencia, con lo cual se conseguiría un mínimo de coordinación. Por lo tanto a la hora de que cualquier proyectista quisiera edificar debía preguntar al jefe de bomberos de la ciudad en la que se encontrase que pautas debía de seguir para la redacción de su proyecto.

Paralelamente a estas situaciones, el Ministerio de la Vivienda había tomado la iniciativa de estudiar la redacción de normas para la PCI y llevaba un tiempo trabajando en el tema. El resultado fue que el 10 de Abril de 1981 se promulgó el R.D. 2059/81, por lo que se aprobaba la Norma Básica de Protección Contra Incendios (NBE- CPI-81), de ámbito nacional y de obligado cumplimiento, que en su parte dispositiva citaba que anulaba a toda otra norma de igual o inferior rango que contradijese o se opusiese a lo dispuesto en esta NBE. Dicha norma permitía dar soluciones claras y concretas según los diferentes usos edificatorios. El inconveniente que presentaba era que solo tenía en cuenta edificio tipo, por lo que mermaba la capacidad de diseño de los proyectistas. Por otra parte, se disponían como obligatorios sistemas constructivos, materiales e instalaciones que, en un país carente de infraestructura e industria de fabricación suficiente, hacían muy difícil su cumplimiento. Debido a esta situación, el propio ministerio derogó esta norma, y el 26 de junio de 1982, conforme al R.D. 1587/82, anuló todas las prescripciones referentes a los distintos usos de la NBE-CPI-81, salvo las normas referentes



de carácter general y dejando el resto a juicio de los órganos de control administrativo de cada ciudad o comunidad. Aun así se siguieron aplicando las diferentes ordenanzas locales, provinciales y autonómicas y, coexistiendo con ellas, la NBE-CPI-82.

La primera norma española de carácter nacional fue la NBE-CPI-91, aprobadas por el R.D. 279/91 de 1 de marzo. En dicha norma ya se contemplaban las soluciones a problemas específicos, y dejando a los técnico y proyectistas más libertad en adoptar medidas. A pesar de que hubo protestas el ministerio no derogo la norma, por lo que la norma pudo ser aplicada durante bastante tiempo sin que se sustituyera por otra.

Lo que marca Europa

No obstante, con el paso del tiempo se debían subsanar los errores y problemas que habían surgido durante la aplicación de dicha norma, lo que llevo a la promulgación del R.D. 2177/96 el 4 de octubre, que aprobaba la NBE-CPI-96. Dicha norma estaba más desarrollada que la anterior, además de estar más en consonancia con lo que se estaba haciendo en el resto de Europa, ya que dicha norma tuvo que someterse a exposición al público en Bruselas y permitir las alegaciones a ella por parte de los países de la Unión Europea, lo que introdujo algunos cambios en su redacción.

La aplicación del mandato que hacía la LOE hizo que el 17 de marzo de 2006 se dictase el R.D. 314/06 por el que se aprobaba el Código Técnico de la Edificación (CTE) y, dentro de él, los Documentos Básicos DB- SI (Seguridad contra Incendios) y DB-SU (Seguridad de utilización), los cuales forman el actual cuerpo legal de la protección contra incendios en España.

Con esta última norma se consiguió equiparar las normas europeas. Se adaptaron nuestras normas UNE a las normas europeas EN, condición imprescindible para que nos homologásemos a otros países europeos y que nuestros productos y materiales, en lo que a PCI se refiere, pudieran comerciarse por el ámbito de la UE. Se establecen como obligatorios los Eurocódigos de todo tipo de estructuras, en lo que se dan las normas de cálculo; se racionalizan los ensayos de laboratorio del fuego para que sus resultados sean homologables en Europa; se establecen las condiciones de los materiales de la construcción en lo que a su combustibilidad, inflamabilidad, gotas fundidas y producción de humos se refiere.

Una de las novedades del CTE-DB-SI es que considera a los usuarios de los edificios como agentes responsables de las condiciones de protección contra el fuego, estableciendo condiciones de utilización y conservación de materiales e instalaciones.

Modificaciones al CTE

Desde la publicación del CTE, este ha sufrido modificaciones a lo largo de los años: el 9 de agosto de 2007 se publicaron los Criterios de aplicación de los DB-SI y DB-SU, fruto de las consultas realizadas hasta entonces al ministerio, y el 19 de septiembre, por R.D. 1371/07, se aprobó las modificaciones del DB-SI, con importantes cambios, y que, tras la corrección de errores de 25 de enero de 2008, es el cuerpo legal vigente en el momento actual. Se creó el Registro General del CTE, cuya finalidad era que todos los agentes intervinientes tuvieran un



sitio donde poder consultar con la seguridad suficiente los sistemas, instalaciones y procedimientos que estén acordes con el CTE, el R.D. 1744/08, de 9 de junio.

Es decir, en todos estos años, desde 1981 que fue el año de publicación de la primera norma de ámbito nacional, ha evolucionado con creces la normativa relacionada con la protección contra incendios. No obstante, no todos los técnicos la aplican, no hay concienciación de hacer las cosas bien, ya no solo por cumplir con lo que dice la normativa, sino por garantizar una seguridad a los usuarios de los edificios que proyectan y construyen.

Materiales de construcción

En 1989 apareció, en el ámbito europeo, la Directiva 106/89 de la CEE, referente a la clasificación de los productos de construcción ante el incendio.

No fue hasta el 2005, por R.D 312/05, cuando se aprobó en España la clasificación de los productos de la construcción por su reacción y resistencia al fuego. La entrada en vigor del CTE y la modificación de la clasificación de los productos de construcción, aprobados por el R.D. 110/08 de 1 de febrero, han normalizado la situación. Hoy en día, todos los materiales usados en la edificación deben cumplir las condiciones establecidas en esta normativa, lo que no resulta fácil, debido a la cantidad de ensayos y aprobaciones que deben realizar los laboratorios del fuego. Se establece el marcado CE como señal de garantía y otros controles de calidad.

Seguridad en los centros educativos

En los Centros Educativos, al ser de uso público con multitud de concurrencia en su interior, debe ser objeto de análisis de los riesgos que pueden suceder y buscar soluciones para tratarlos, evitando así que se produzcan accidentes o enfermedades.

En primera instancia, el comienzo de este análisis debe realizarse en el proceso de redacción del proyecto del edificio, buscando soluciones para hacer de este edificio un recinto seguro.

En el caso de que no se pudiera efectuar el primer punto porque el edificio ya este realizado, como es el caso de nuestro edificio objeto de estudio, se deberá hacer un estudio del edificio en profundidad para ver qué medidas habría que desarrollar acciones necesarias para la prevención de riesgos derivados del recinto escolar y su entorno. En esta parte no hay que olvidar el mantenimiento, ya que si resulta ser inadecuado puede traer consigo que ocurran accidentes, por lo que esta parte se debe realizar antes con un previo análisis del centro y posteriormente mediante el establecimiento una serie de pautas que se deberán llevar a cabo en el edificio para que se realice un correcto mantenimiento de las instalaciones y de todos los elementos que lo componen. Todo lo citado anteriormente debe estar en conocimiento de todo el personal que presta servicio en el centro.

Todos los ocupantes de centro educativo, no solo el personal que presta servicio en el centro, deben conocer la señalización y todo lo relativo a seguridad en caso de incendio, para en el caso de que se produjera no resultara ningún usuario accidentado.



Cualquier reforma, redistribución, etc... del conjunto del edificio supone una modificación de las condiciones de protección contra incendios, debiéndose realizar un estudio previo a su ejecución. Las múltiples obras de redistribución del centro en cuestión no tuvieron en cuenta estas pautas por lo que se deberá realizar un estudio de su incidencia.

En este aspecto los responsables del Centro deberán disponer de la correspondiente documentación en la que estén determinadas las condiciones constructivas, estructurales y compartimentación del conjunto edificado con respecto a la protección contra incendios. Lamentablemente la mayoría de los centros no disponen de estos datos, y a veces no disponen ni de planos del conjunto, por lo que resulta complejo el estudio con respecto a la parte de seguridad en caso de incendio.

Pero todo ello necesita además de un previo análisis antes comienzo del curso académico. Se debe realizar un estudio del estado del entorno del centro, tanto de los accesos, señalización, pavimentos, medianeras para ver que todo se encuentre en perfecto estado.



4. METODOLOGÍA DE TRABAJO

En este apartado de iré definiendo el método de trabajo que se ha seguido hasta conseguir todos los datos y elementos necesarios para la redacción del PFG.

La metodología hace referencia al conjunto de procedimientos racionales utilizados para alcanzar un conjunto de objetivos en una investigación o alguna tarea que requieran habilidades o conocimientos específicos.

La metodología que se ha utilizado es cualitativa al haber trabajado analizando los datos del centro y variables de la normativa.

Fase 0: Elección del edificio

La primera traba que se nos presenta a la hora de afrontar un PFG es la elección del edificio el cual vamos a analizar. Se seleccionó el I.E.S Velázquez debido a su antigüedad.

Fase 1: Obtención de datos

Se ha de decir que fue una tarea ardua conseguir unos primeros datos para empezar a trabajar ya que el centro de enseñanza secundaria fue seleccionado por mí, por lo que mi tutor no me aportó los datos.

Antes de empezar las primeras clases del PFG, realicé una visita previa al instituto y me puse en contacto con el director, Pepe Báez, que para mi sorpresa resultó ser aparejador y arquitecto. Él mismo me facilitó en una primera instancia los planos a papel, y a las pocas semanas en formato digital.

Fase 2: Análisis de los datos obtenidos

Una vez examinados los planos del edificio, se hicieron algunas visitas al instituto, siempre guiadas por el director, el cual iba explicando las reformas realizadas en el edificio en los últimos años. Al no poder encontrar datos sobre el edificio relativo a su parte constructiva ni en Gerencia de Urbanismo, ni en la hemeroteca de Sevilla; el director fue el que facilitó esos datos, por lo que se pudo avanzar en la parte de la redacción constructiva del edificio.

Fase 3: Análisis de la normativa

Datos de partida para afrontar el análisis completo del edificio:

- 1) Planos del edificio sin reformar en papel. Solo plantas.
- 2) Planos del edificio reformado. Estos incluyen tanto plantas como alzados del edificio.



Con todos los datos sobre la mesa, y habiendo previamente realizado varias lecturas y análisis de la normativa y más documentos necesarios, comencé el análisis y estudio del instituto.

Por un lado estaba la parte del estudio y análisis de la adaptación a la normativa actual de PCI, para el cual aparte de normativa, analice otros documentos que nuestro tutor había recomendado en clase y que había investigado yo por mi cuenta.

A medida que avanzaba el análisis de la normativa en relación al edificio objeto de estudio, me daba cuenta que debía tomar muchos datos *in situ* en el edificio. Para dicha tarea se usaron listas de chequeo donde se fue indicando lo que exige la normativa y el cumplimiento o no de los elementos existentes en el complejo docente. Era cuando realizaba las visitas los momentos en los que me daba cuenta de las irregularidades que presentaba el edificio, tanto en lo relacionado por el tema de protección contra incendios, como en temas de mantenimiento, accesibilidad, docencia, etc.

Esas incidencias se fueron incluyendo en el análisis del instituto, lo que supusieron que se fuera enriqueciendo el contenido del documento en relación con la normativa vigente.

Fase 4: Redacción proyecto

En esta fase de trabajo, se fue desarrollando por escrito todo lo analizado y estudiado anteriormente. Una vez obtenidos los datos, lo que se realizó fue un análisis en relación al CTE, centrándonos en sus documentos básicos de SI y SUA. Además de dichas normas, para poder desarrollar el documento, nos fueron de ayuda RD, normas UNE y aunque no sean de obligado cumplimiento también se utilizaron NTP en determinados aspectos del análisis.

Fase 5: Conclusiones

Una vez finalizada la redacción del proyecto se llegó a la conclusión de que el edificio presenta algunas deficiencias que pueden ser solucionadas mediante una serie de intervenciones.



5. ESTUDIO DEL I.E.S VELÁZQUEZ Y SU ENTORNO

5.1. Introducción

El edificio objeto de estudio se encuentra situado en el distrito casco antiguo de la provincia de Sevilla, ubicado entre la calle Francisco Carrión Mejías y la calle Alhóndiga, número 10. Está dedicado a la actividad docente, la cual es bilingüe, en el que se imparten educación secundaria, bachillerato y un ciclo superior de informática.

El edificio fue inaugurado en 1966, y desde entonces ha sufrido muchas **reformas**, rehabilitaciones y algunas adaptaciones a la normativa vigente.

Parte del complejo docente, la mitad del patio de mayor superficie y dos edificios también incluidos dentro de la parcela, no son propiedad del centro de enseñanza, sino que son municipales y fueron cedidos para su uso docente. Antiguamente esta zona se usaba como un cine de verano y se encontraba separada del resto del centro por un muro de ladrillo, hoy en día derribado.

Con respecto a las reformas realizadas, el edificio ha sufrido multitud de ellas desde su funcionamiento. La cubierta del salón de actos se modificó a los veinte años de la construcción del edificio, sustituyéndola por una cubierta invertida con base de terminación de impermeabilización de clorocaucho.

En 2013 se realizó una rehabilitación de las cornisas de la planta cuarta. Dichas cornisas eran de hormigón armado, el cual se había deteriorado con el tiempo dejando a la vista las armaduras, oxidándose y dejando caer restos de hormigón. La solución a dicha patología fue una limpieza de las armaduras, una reconstrucción con hormigón nuevo y resinas epoxídicas y para que no se volviera a surgir dicha patología se recubrió todo el perímetro que constituían las cornisas con una capa.

Aparte el edificio ha sufrido cambio en la distribución de las aulas, supresión de un aseo, modificación de las instalaciones de fontanería, cambio en el recubrimiento de los techos cambiándolos a registrables (solo se ha realizado en una parte del centro). Con respecto a la adaptación a la normativa de incendios, se realizaron avances en 2011, aunque este aspecto lo iremos desarrollando más adelante.

Evolución educativa del centro

A lo largo de los años, en España, el gobierno ha ido modificando los planes de estudio. El instituto, ha sufrido las modificaciones en los planes de educación desde que el edificio fue construido en 1966.

1) Ley de enseñanza media de 1953



- Bachillerato elemental: Formado por cuatro cursos académicos. Que corresponde al actual 6º de primaria y de 1º a 3º de la ESO.
- Bachillerato superior: Formado por dos cursos académicos. Que corresponde al actual 4º ESO y 1º de Bachillerato.
- Curso preuniversitario: que corresponde al actual 2º de Bachillerato.

Además dicha ley exigía la existencia de una capilla en todo centro de enseñanza media. Con respecto a ello, la planta baja del I.E.S Velázquez disponía de una capilla, que abarcaba parte del actual salón de actos y vestíbulo de planta baja. Hoy en día es inexistente. Lo único que aún se conserva de dicha capilla es uno de los muebles que disponía su altar.

2) Ley General de Educación de 1970

- Dicha ley regulaba el Bachillerato Unificado Polivalente (B.U.P.) el cual era la denominación oficial de la enseñanza secundaria. Empezó a implantarse en el curso académico 1975-76 con 1º de BUP, y se extendió hasta 3º en el curso 77-78.

Constaba de tres cursos:

- 1º de BUP, que corresponde al actual 3º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO).
- 2º de BUP, que corresponde al actual 4º de ESO.
- 3º de BUP, que corresponde al actual 1º de Bachillerato

- Dicha ley también regulaba el curso de orientación universitaria (COU) que constaba de un solo curso equivalente al último de bachillerato de la LOGSE.

3) Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo de España (LOGSE) de 1990.

- Educación secundaria obligatoria (ESO): Para alumnado de entre doce y dieciséis años y estructurada en dos ciclos.
 - Bachillerato: Consta de dos cursos académicos.
- La LOGSE fue sustituida por la LOE en el año 2006.

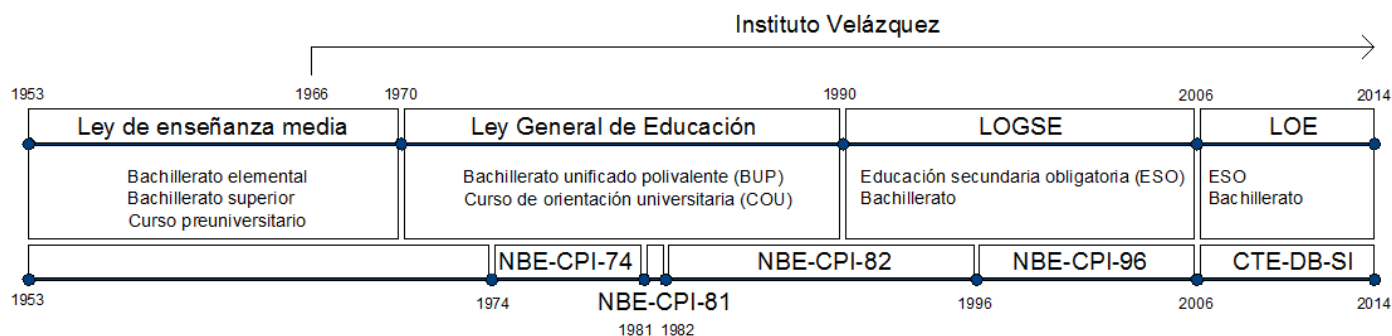


Figura 1. Línea del tiempo de las leyes de educación y de normativa de protección contra incendios. Fuente: Elaboración propia.



La anterior línea del tiempo sirve para tener una visión tanto de la normativa de educación como de la de incendios, que ha sido de aplicación a lo largo de la vida del instituto. Como se puede observar, cuando se construyó el edificio no existía ninguna normativa que regulara el tema de protección contra incendios. El objeto de colocar en la misma línea del tiempo normativas tan dispares se debe a que cada ley de educación te obliga a dotar al centro educativo de una serie de estancias, y las reformas de éstas por la aplicación de nuevas leyes, puede afectar a lo que establece la normativa de protección contra incendios vigente en la época.

5.2. Entorno del edificio

El instituto se encuentra situado en el centro de la localidad de Sevilla, entre las calles Alhóndiga, la calle niño Ricardo y la calle Francisco Carrión Mejías (Figura 2).

Los edificios situados en el entorno de dicha edificación son de uso residencial mayoritariamente, el convento de San Leandro, la plaza de San Leandro, un hotel (Hotel Casual Sevilla) y un albergue (albergue Arguelles).

El complejo docente se encuentra cerca de la Plaza Ponce de León, al cual prestan servicio autobuses de la compañía Tussam, líneas 10- 12- 15- 20- 27- 32.

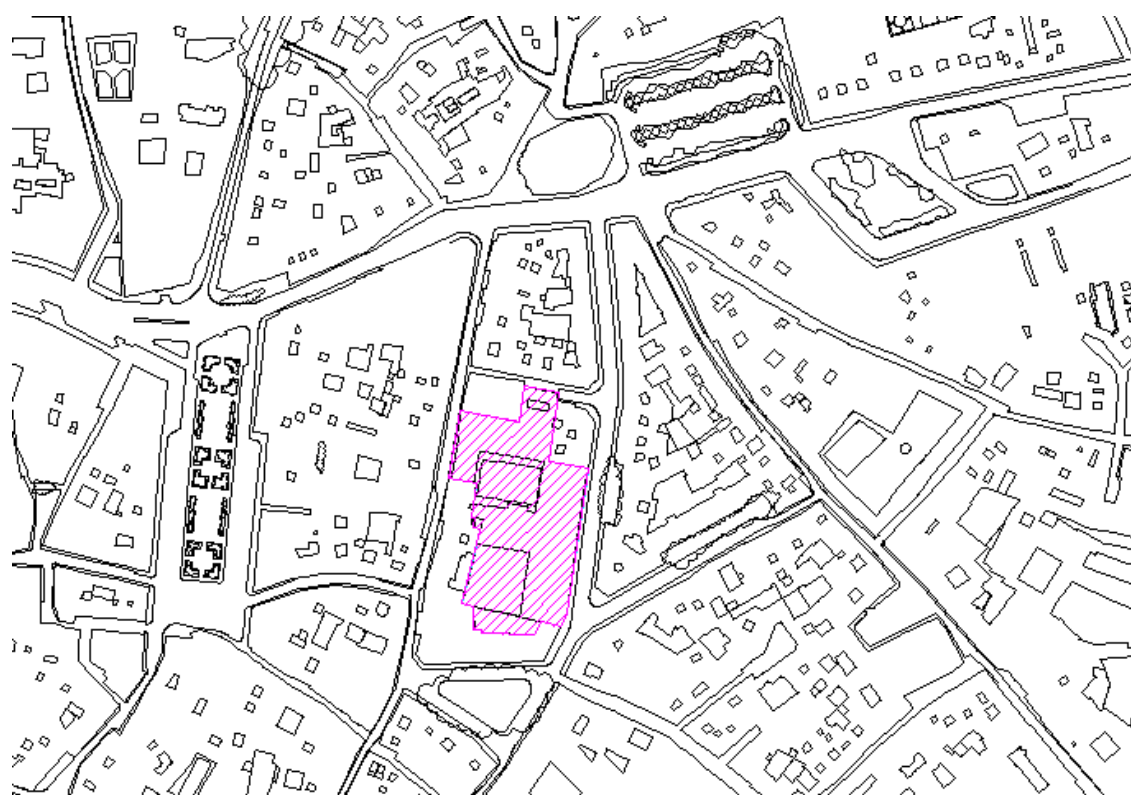


Figura 2. Situación del instituto Velázquez. Fuente: Elaboración propia.

5.3. Programa del edificio

5.3.1. Definición del conjunto

El edificio comparte manzana con cuatro bloques de apartamentos dedicados a vivienda. El complejo docente, consta de tres edificios (Figura 3).

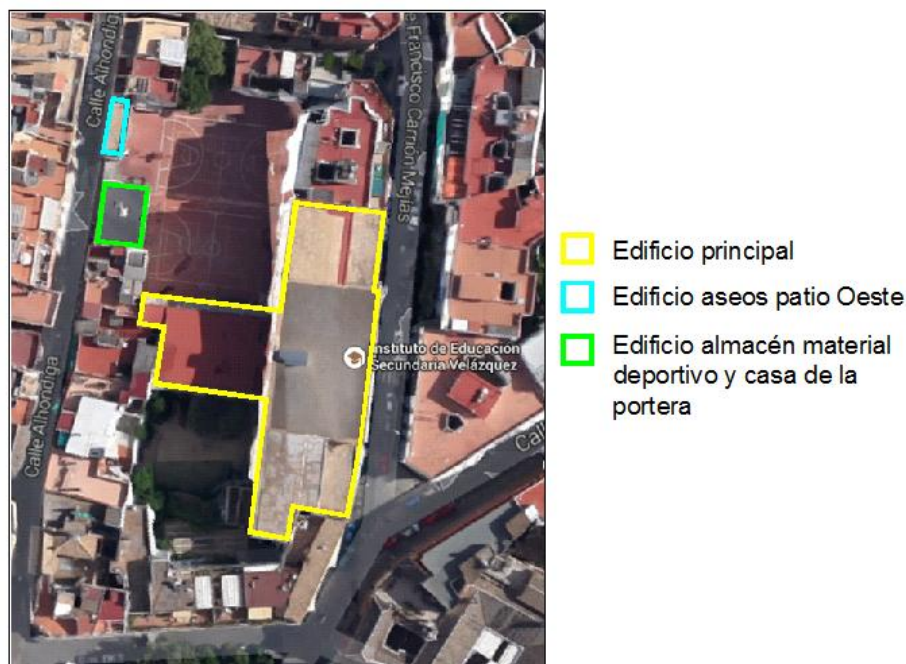


Figura 3. Complejo docente. Fuente: Elaboración propia.

El edificio principal (Fotografía 1) consta de 5 plantas (Planta baja + 4 plantas) y dos patios de recreo.



Fotografía 1. Edificio principal. Fuente: Fotografías tomadas *in situ*.

Planta Baja

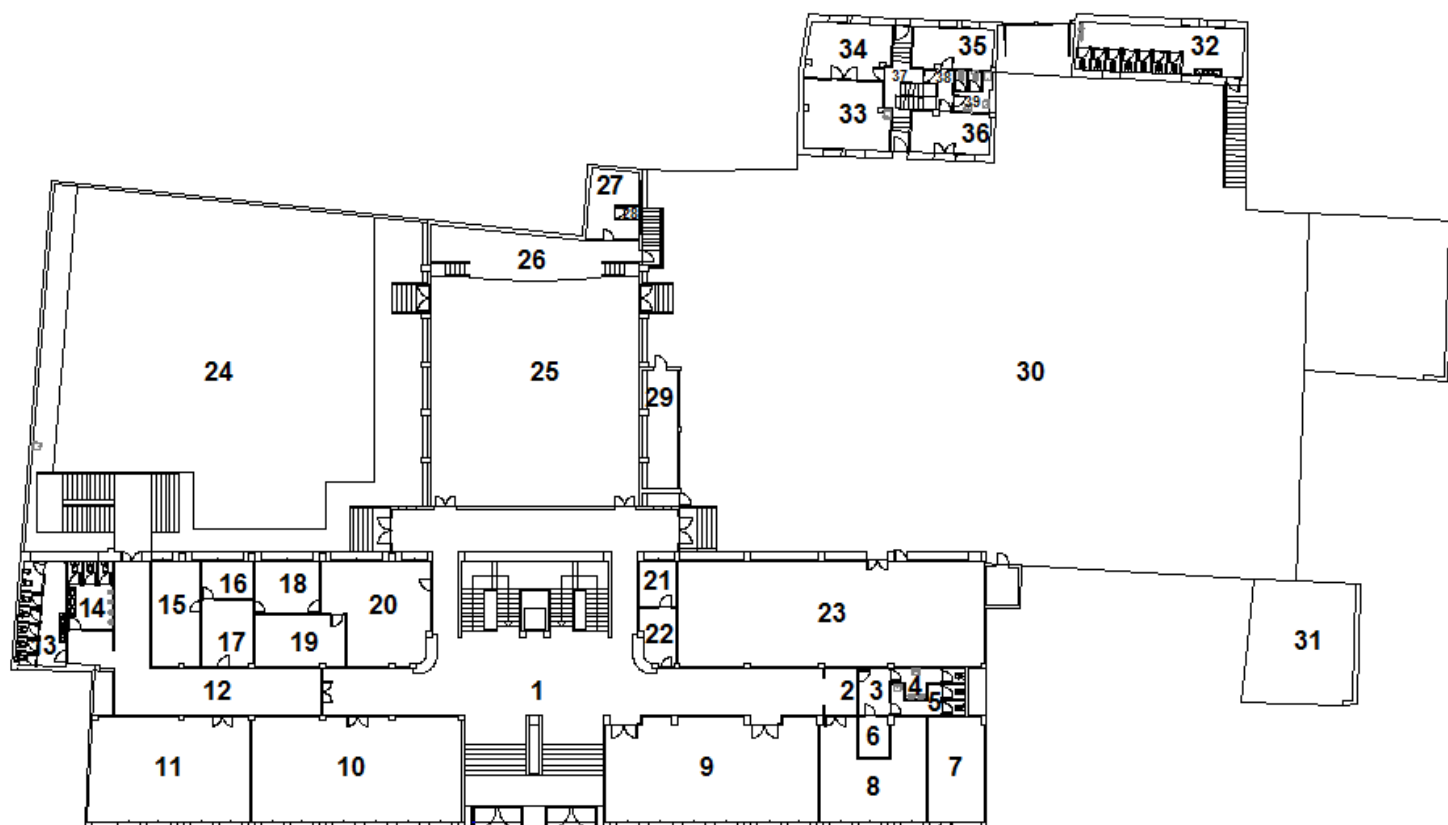


Figura 4. Distribución planta baja. Fuente: Elaboración propia.

Estancias de la planta baja:

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| 1- Vestíbulo planta baja. | 21- Conserjería 1. |
| 2- Vestíbulo 1. | 22- Conserjería 2. |
| 3- Vestíbulo 2. | 23- Gimnasio. |
| 4- Aseos masculinos. | 24- Patio Sur. |
| 5- Aseos femeninos. | 25- Salón de actos. |
| 6- Local C.M.P general del edificio. | 26- Escenario. |
| 7- Centro de transformación. | 27- Vestuario escenario. |
| 8- Cafetería. | 28- Aseos vestuario. |
| 9- Taller. | 29- Local equipo P.C.I. |
| 10- Biblioteca. | 30- Patio Norte. |
| 11- Sala profesores. | 31- Parking bicicletas. |
| 12- Pasillo dirección. | 32- Aseos patio Norte. |
| 13- Aseos profesoras. | 33- Almacén 2. |
| 14- Aseos profesores. | 34- Almacén 3. |
| 15- Dirección. | 35- Almacén 4. |
| 16- Secretaria 1. | 36- Almacén 1. |
| 17- Vestíbulo dirección. | 37- Vestíbulo 1. |
| 18- Secretaría y bicedirección. | 38- Vestíbulo 2. |
| 19- Archivos. | 39- Aseos. |
| 20- Secretaría 2. | |

Planta Primera

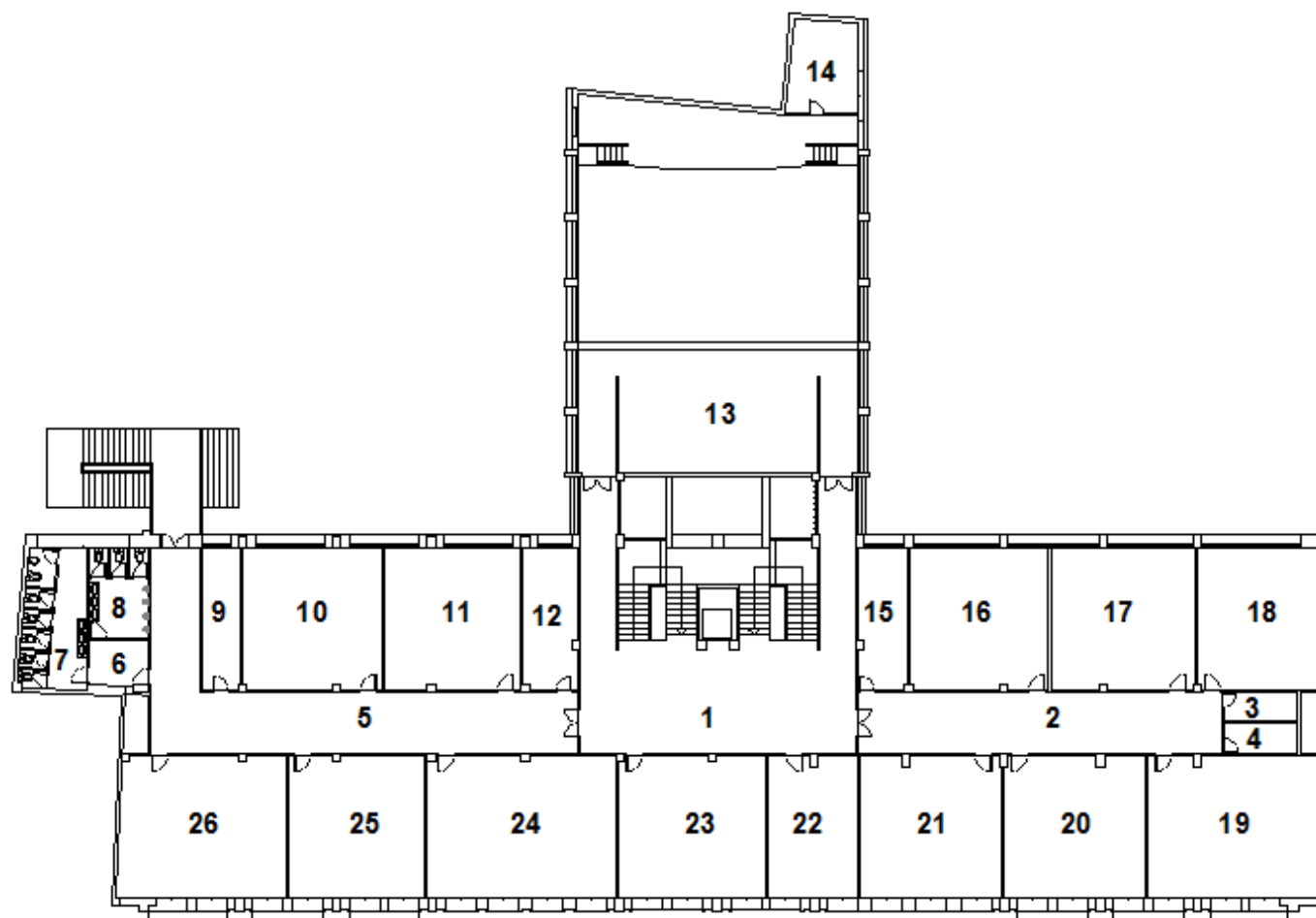


Figura 5. Distribución planta primera. Fuente: Elaboración propia.

Estancias de la planta primera:

- | | |
|------------------------------|--|
| 1- Vestíbulo planta primera. | 14- Almacén salón de actos. |
| 2- Pasillo Norte | 15- Departamento orientación. |
| 3- Almacén 1 (maderas). | 16- 1º ESO A. Aula 15. |
| 4- Almacén 2 (pinturas). | 17- 1º ESO B. Aula 16. |
| 5- Pasillo Sur. | 18- Aula de educación especial. Aula 17. |
| 6- Vestíbulo aseos | 19- Aula música. |
| 7- Aseos femeninos. | 20- 1º ESO C/1. Aula 18. |
| 8- Aseos masculinos. | 21- 1º ESO C/2. Aula 19. |
| 9- Departamento francés. | 22- Jefatura de estudios. |
| 10- 2º ESO C/1. Aula 13. | 23- Aula convivencia. Aula 9. |
| 11- 2º ESO C/2. Aula 14. | 24- Aula TIC 2.0. Aula 8. |
| 12- Departamento latín | 25- 2º ESO A. Aula 11. |
| 13- Gallinero. | 26- 2º ESO B. Aula 12. |

Planta segunda

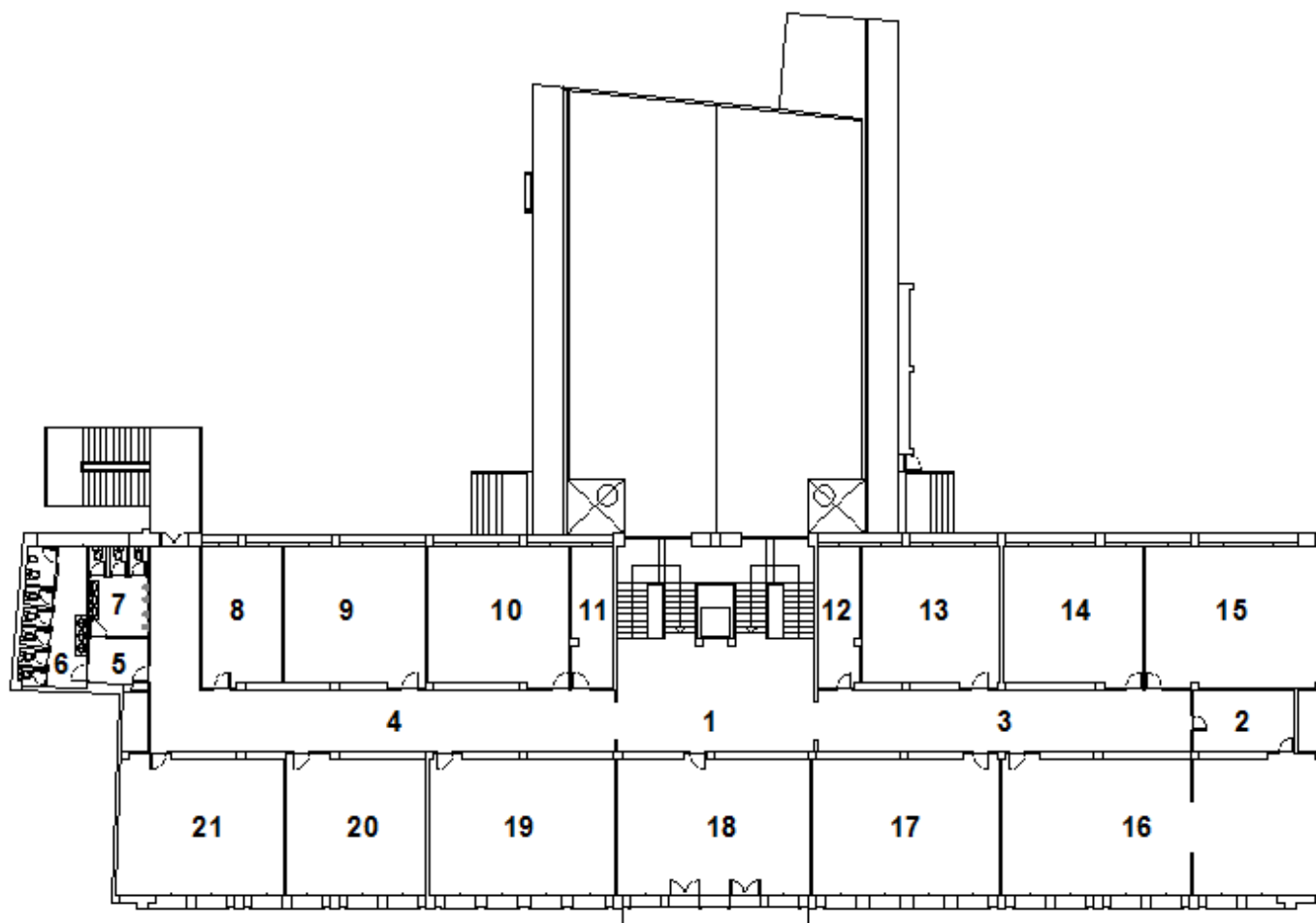


Figura 6. Distribución planta segunda. Fuente: Elaboración propia.

Estancias de la planta segunda:

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1- Vestíbulo planta segunda | 12- Departamento religión. |
| 2- Departamento dibujo | 13- 3º ESO C/2. Aula 25. |
| 3- Pasillo Norte. | 14- 3º ESO C/1. Aula 26. |
| 4- Pasillo Sur. | 15- Laboratorio idiomas. |
| 5- Vestíbulo aseos. | 16- Aula dibujo. |
| 6- Aseos femeninos. | 17- 3º ESO B. Aula 28. |
| 7- Aseos masculinos. | 18- 3º ESO A diversificación. Aula 29. |
| 8- Departamento inglés. | 19- Aula TIC 2.0. Aula 20. |
| 9- 4º ESO B. Aula 23. | 20- 4º ESO C/4 Diversificación. Aula 21. |
| 10- 4º ESO C. Aula 24. | 21- 4º ESO A. Aula 22. |
| 11- Departamento griego. | |

Planta tercera

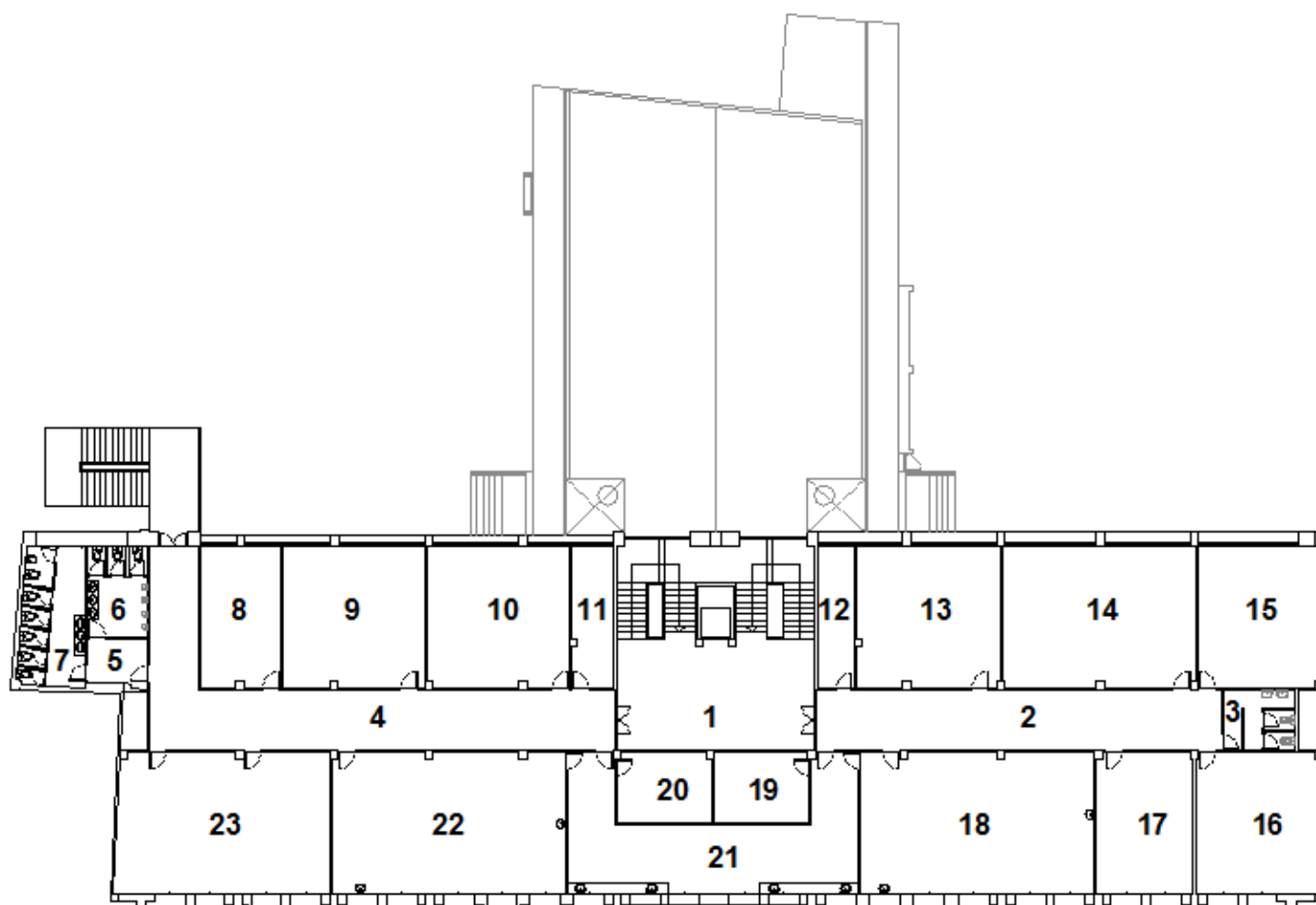


Figura 7. Distribución planta tercera. Fuente: Elaboración propia.

Estancias de la planta tercera:

- | | |
|--|---|
| 1- Vestíbulo planta tercera | 13- 1º Bachillerato A. Aula 33. |
| 2- Pasillo Norte. | 14- 1º Bachillerato B. Aula 34. |
| 3- Aseos Norte. | 15- 1º Bachillerato C. Aula 35. |
| 4- Pasillo Sur. | 16- Aula 36. |
| 5- Vestíbulo aseos. | 17- Departamento matemáticas |
| 6- Aseos masculinos. | 18- Laboratorio física. |
| 7- Aseos femeninos. | 19- Almacén 2. |
| 8- Departamento geografía e historia. | 20- Almacén 1. |
| 9- Aula francés. Aula 31 | 21- Departamento física y química. |
| 10- 2º Bachillerato A. Aula 32. | 22- Laboratorio química. |
| 11- Departamento filosofía. | 23- Aula 30. |
| 12- Departamento orientación laboral. | |

Planta cuarta

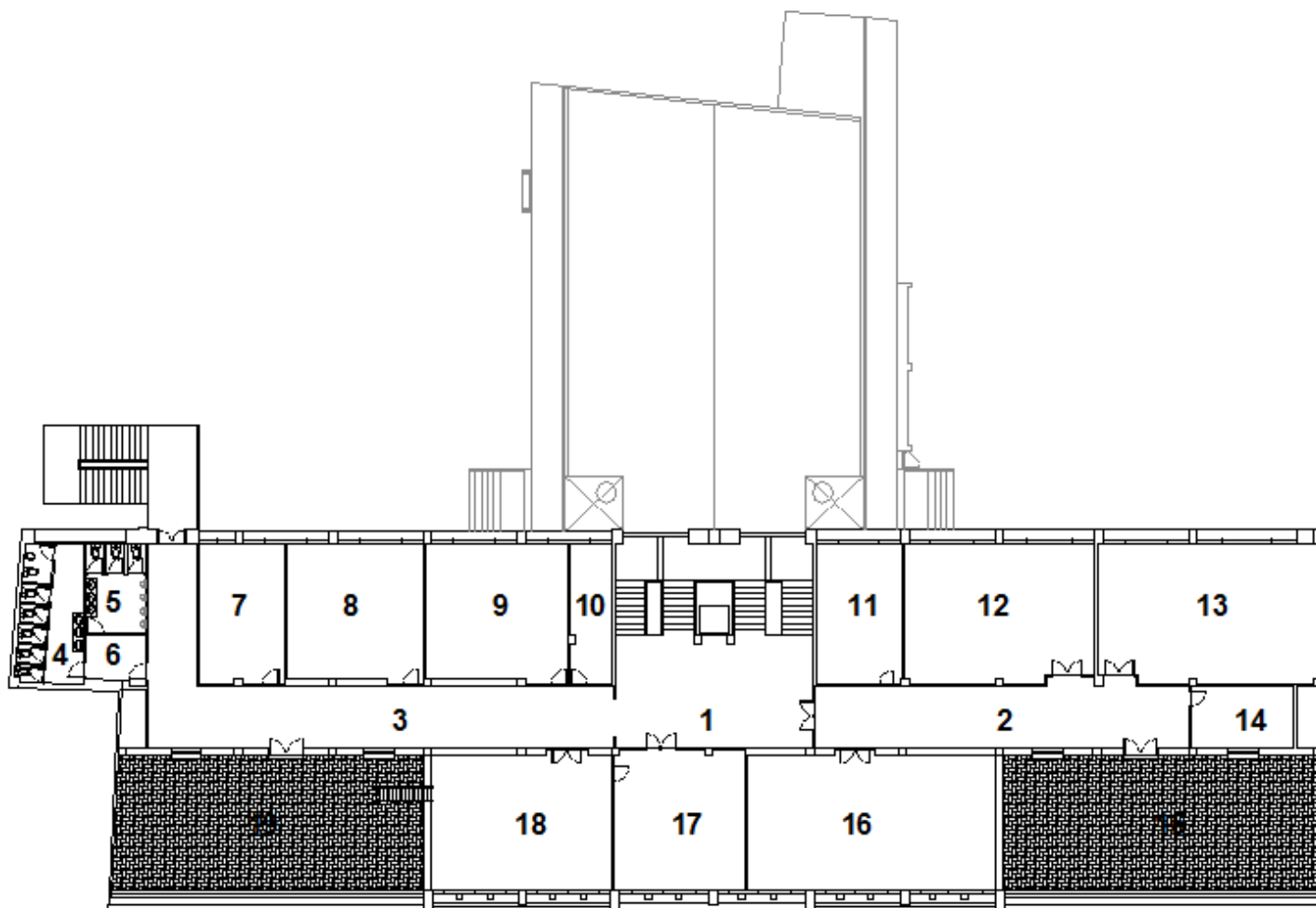


Figura 8. Distribución planta cuarta. Fuente: Elaboración propia.

Estancias de la **planta cuarta**:

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1- Vestíbulo planta cuarta. | 11- Departamento biología y geología. |
| 2- Pasillo Norte. | 12- Aula informática 2º Ciclo formativo. |
| 3- Pasillo Sur. | 13- Aula informática 1º Ciclo formativo. |
| 4- Aseo femenino. | 14- Departamento informática. |
| 5- Aseo masculino. | 15- Terraza Norte. |
| 6- Vestíbulo aseos. | 16- Aula informática. Aula 40. |
| 7- Departamento lengua. | 17- Laboratorio geología. |
| 8- 2º Bachillerato B. Aula 41. | 18- Laboratorio biología. |
| 9- 2º Bachillerato C. Aula 42. | 19- Terraza Sur. |
| 10- A.P.A. | |

Solo existen **dos entradas/ salidas** del edificio:

1) Salida principal: En fachada principal de planta baja, comunicando con la calle Francisco Carrión Mejías, existen dos puertas de acceso, con dimensiones de 3,40 x 4,10 m cada una. Este acceso es el único que se utiliza para el acceso de estudiantes, profesores y personal no docente.

2) Salida secundaria: La otra salida, localizada en el patio de mayor superficie, patio Norte, está formada por una puerta metálica la cual tiene una dimensión de 4,49 m. Esta salida solo se emplea para el acceso de vehículos.

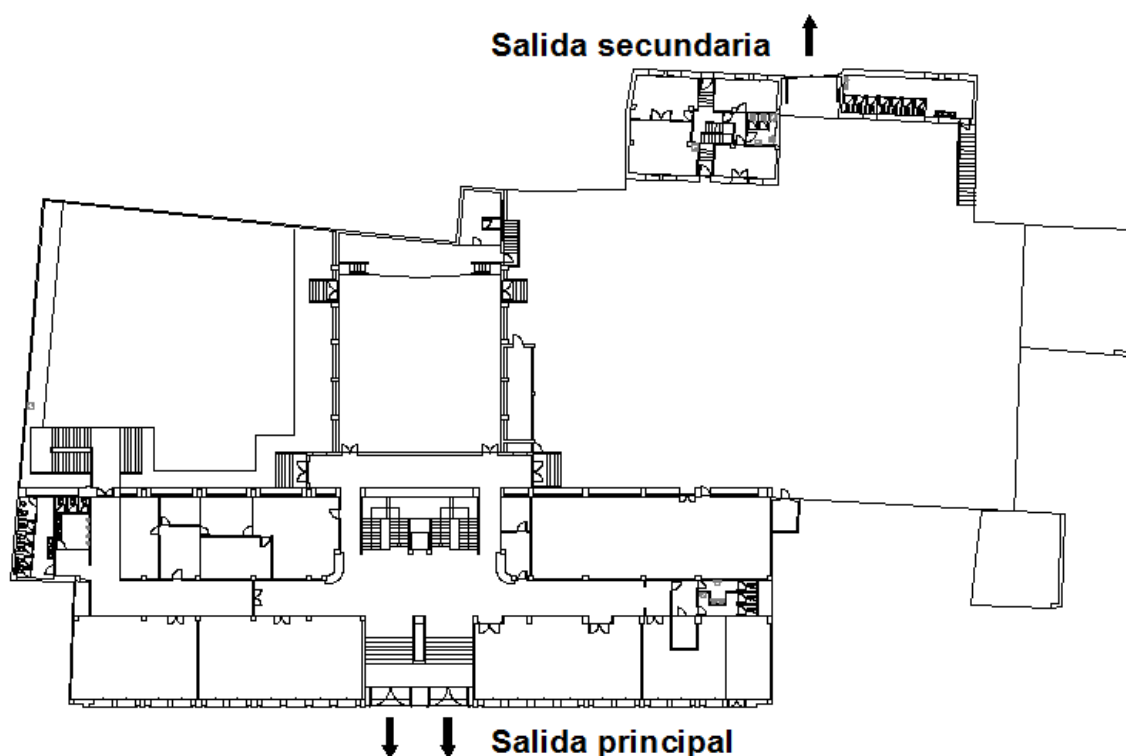


Figura 9. Salidas del edificio. Fuente: Elaboración propia.

Desde la planta baja, que se encuentra a cota +1,20 con respecto a la cota de la calle, se accede al resto de niveles desde el vestíbulo que dispone de de un dos escaleras de acceso a las plantas superiores y de un ascensor con capacidad para personas de movilidad reducida.

Los dos edificios restantes, de bastante menor superficie, están situados en el patio de mayor superficie.

El de mayor superficie está destinado a guardar el material deportivo además de poseer aseos. La parte superior de este edificio es de uso residencial, **es la vivienda de la portera**, por lo que no se incluirá en el estudio (Fotografía 2).



Fotografía 2. Almacén material deportivo y casa del conserje. Fuente: Fotografías tomadas *in situ*.

El de menor superficie sólo alberga unos **aseos masculinos en la planta baja y aseos de femeninos en planta alta** (Fotografía 3).



Fotografía 3. Aseos patio oeste. Fuente: Fotografías tomadas *in situ*.



5.3.2. Datos catastrales

Algunos de los datos obtenidos del catastro de Sevilla, como es la superficie construida y la de suelo no corresponden al conjunto del complejo docente ya que, como se ha expuesto en la introducción, no todo se encuentra en propiedad del instituto, sino que pertenece al municipio el cual a delegado el uso de este al instituto (Plano del catastro).

Datos del bien inmueble				
Referencia catastral	5527906TG3452F0001FF			
Localización	CL FRANCISCO CARRIÓN MEJIAS 10 41003 SEVILLA (SEVILLA)			
Clase	Urbano			
Superficie	6040 m ²			
Coeficiente de participación	100,000000 %			
Uso	Cultural			
Año de construcción local principal	1960			
Datos de la finca en la que se integra el bien inmueble				
Localización	CL FRANCISCO CARRIÓN MEJIAS 10 (SEVILLA)			
Superficie construida	6040 m ²			
Superficie suelo	2535 m ²			
Tipo finca	Parcela construida sin división horizontal			
Elementos construidos del bien inmueble				
Uso	Escalera	Planta	Puerta	Superficie catastral (m ²)
ENSEÑANZA	1	00	1	1462
ENSEÑANZA	1	01	1	1462
ENSEÑANZA	1	02	1	1097
ENSEÑANZA	1	03	1	1097
ENSEÑANZA	1	04	1	908
ENSEÑANZA	1	05	1	14

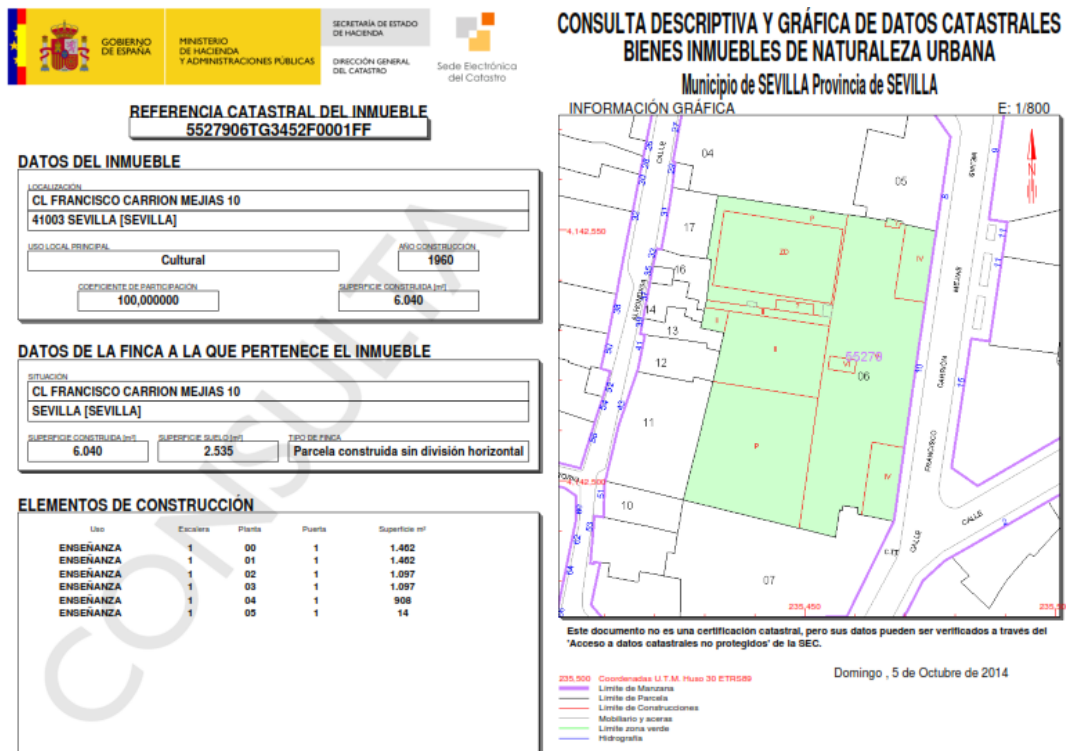


Figura 10. Plano y datos catastrales. Fuente: Sede electrónica del Catastro.

5.3.3 Justificación urbanística

El Plan General de Ordenación Urbana de Sevilla clasifica el suelo en el que se encuentra la edificación como Suelo Urbano consolidado.

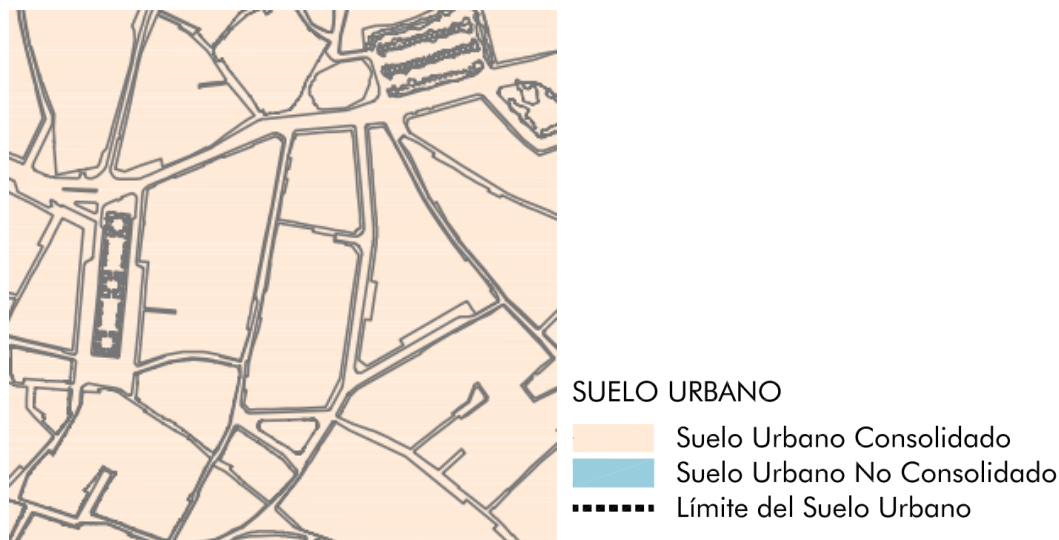


Figura 11. Clasificación del suelo. Fuente: Sede electrónica del Catastro.

El PGOU determina un uso urbano pormenorizado dotacional. En cuanto a los usos colindantes, existen de uso residencial unifamiliar, residencial plurifamiliar y comercial.

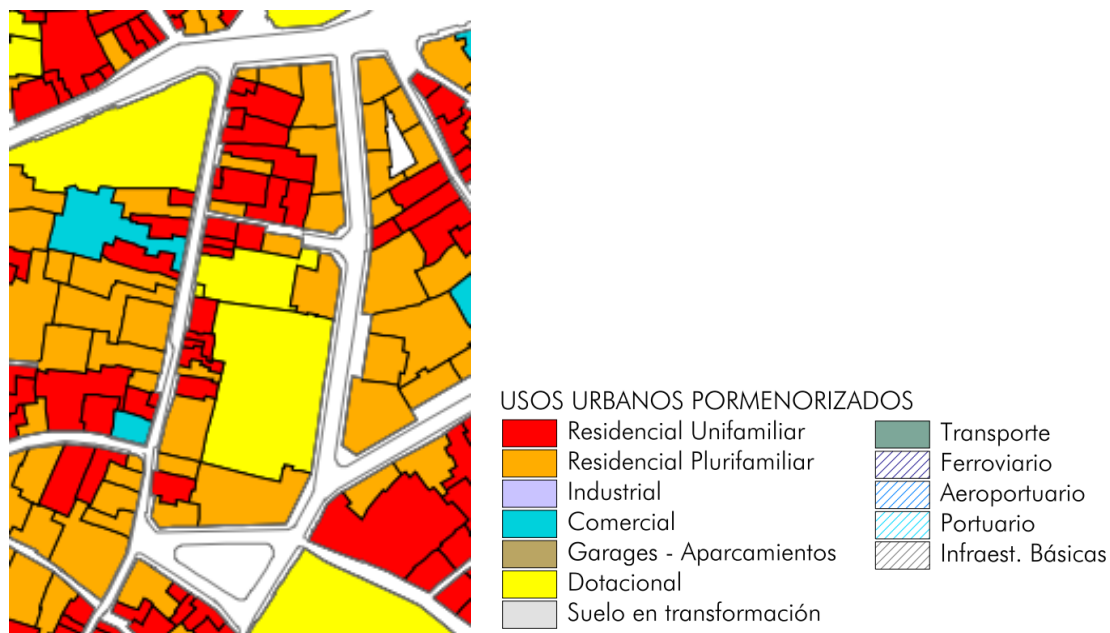


Figura 12. Clasificación del uso urbano pormenorizado. Fuente: Sede electrónica del Catastro.

Según el plano de información "Antigüedad del edificio" del PGOU de Sevilla, el edificio tiene una antigüedad entre 25 y 50 años.

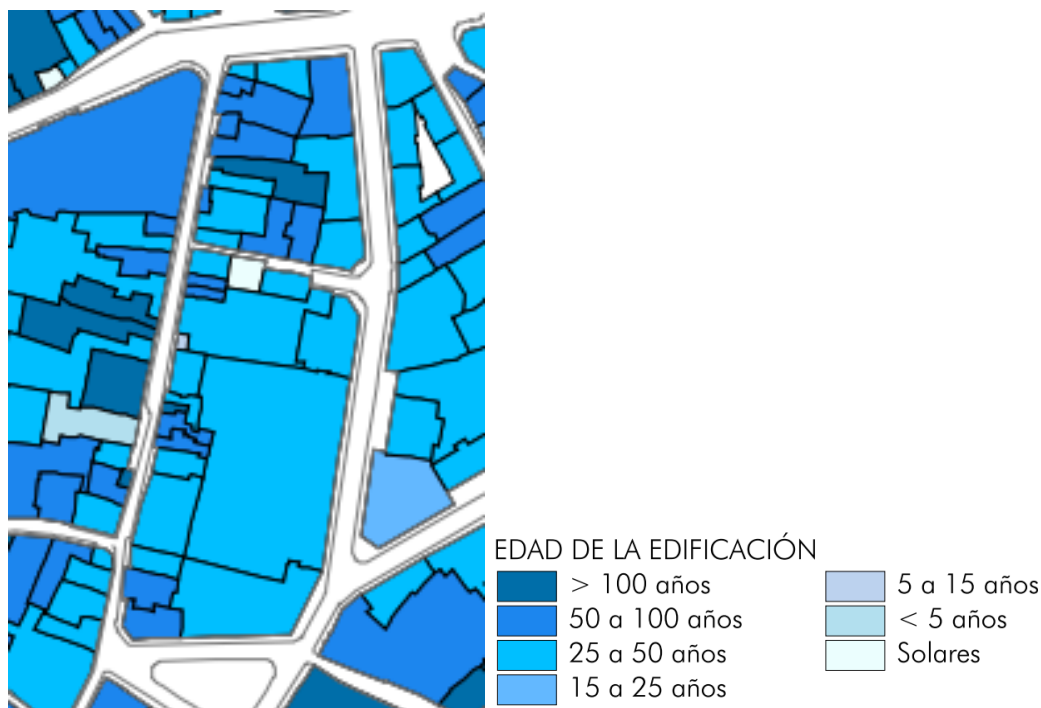


Figura 13. Antigüedad del edificio. Fuente: Sede electrónica del Catastro.

5.4. Memoria constructiva

5.4.1. Sustentación del edificio

No se poseen datos del estudio geotécnico realizado para la construcción del edificio.

5.4.2. Sistema estructural

Describimos a continuación, la cimentación y las estructuras de las que consta el edificio.

5.4.2.1. Cimentación

La cimentación existente se basa en zapatas aisladas unidas por vigas perimetrales, las cuales actúan como riostras. Los suelos de planta baja se proyectan sobre un forjado sanitario accesible a través de dos huecos de dicho forjado (Fotografía 4).

La ventilación de la cámara se ha realizado de tal manera que el nivel inferior nunca quede más bajo que el nivel del acerado exterior. Dichas rejillas de ventilación son visibles en el patio Este. (Fotografía 5).

La cimentación de la escalera de emergencia está resuelta mediante una losa de hormigón armado.



Fotografía 4 y fotografía 5. Hueco de entrada al forjado sanitario y sus rejillas de ventilación.

Fuente: Fotografías tomadas *in situ*.

5.4.2.2. Estructura portante

La estructura portante de hormigón armado está compuesta por:

Forjados y escaleras

El **edificio principal** está compuesto por tres estructuras de hormigón armado independientes que comparten la misma cimentación. (Fotografía 6).

Los forjados son unidireccionales de bovedillas de hormigón y viguetas autoportantes, al igual que el forjado sanitario. Las zancas de escaleras se componen de losas de hormigón armado de 20 cm de espesor y el peldañoado está realizado en ladrillo. La estructura de la escalera de emergencia es metálica.

La unión entre dichas estructuras se realiza por medio de vigas en ménsula que forman juntas de dilatación escalonadas (Fotografía 7).

Aunque dicha unión no se ha resuelto de modo adecuado en algunas zonas del edificio, llevando consigo la aparición de patologías. (Fotografía 8).



Fotografía 6. Junta de dilatación escalonada. Fuente: Fotografías tomadas *in situ*.



Fotografía 7 y 8. Unión de vigas en ménsula. Fuente: Fotografías tomadas *in situ*.

5.4.3. Sistema envolvente

5.4.3.1. Cerramiento exterior está compuesto por:

- 1) 1 pie (citara) ladrillo perforado ordinario (24 x 11,5 x 5 cm).
- 2) Enfoscado con mortero hidrófugo.

3) Aislamiento térmico de paneles rígidos de fibra de vidrio (45 mm) fijados mediante clavos galvanizados.

4) Cámara de aire de 50 cm.

5) 1/2 pie (citará) ladrillo perforado ordinario.

5.4.3.2. Pretilos

Fábrica de un pie del ladrillo hueco doble, tomada con mortero de cemento. Se colocaran pretilos en las terrazas de planta cuarta.

5.4.3.3. Cubiertas

La cubierta del edificio principal está resuelta (Figura 14):

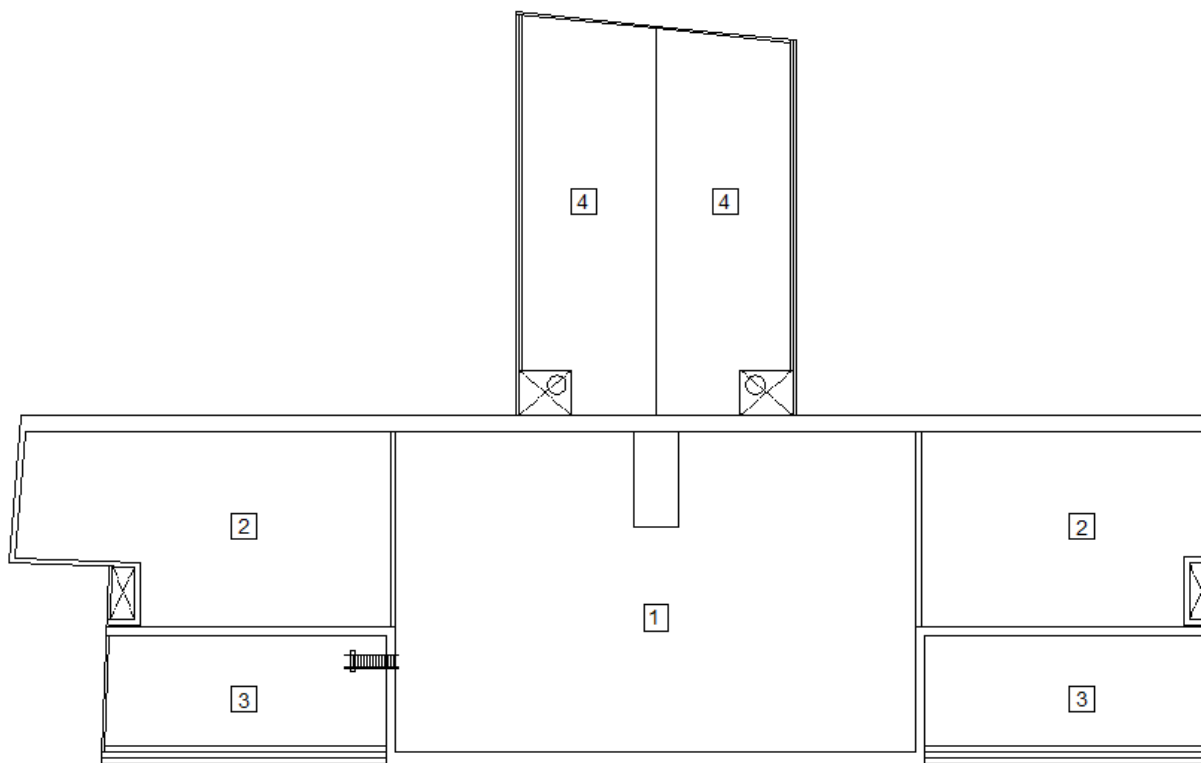


Figura 14. Tipos de cubiertas en el edificio principal. Fuente: Elaboración propia.

1) Cubierta invertida plana, no transitable de terminación en grava desde la que se puede acceder a través de una terraza impermeabilizada (Fotografía 9 y 10). Su superficie es de 461,643 m².

La composición a partir de la cara superior del forjado consta de los siguientes elementos:

- Formación de pendiente con carboncilla.
- Capa de mortero de cemento fratasado de 1 cm de espesor.
- Lámina impermeabilizante.

- Capa de mortero de cal.
- Aislamiento térmico de poliestireno estruido de 1 cm de espesor.
- Velo protector de fieltro no tejido.
- Capa de gravilla lavada de 5 cm de espesor.



Fotografía 9 y 10. Cubierta invertida no transitable con terminación en grava. Fuente: Fotografías tomadas *in situ*.

2) Cubierta invertida plana, no transitable (Fotografía 11). Su superficie es de 336,700 m². El borde de la cubierta orientado hacia el sur (Fotografía 12) posee una chapa protectora. La composición a partir de la cara superior del forjado consta de los siguientes elementos:

- Formación de pendiente con carboncilla.
- Capa de mortero de cemento fratasado de 1 cm de espesor.
- Lámina asfáltica.
- Capa de mortero de cal.
- Solería catalana 14 x 28 cm.
- Pintura de protección, capa de clorocaucho.



Fotografía 11 y 12. Cubierta invertida no transitable con acabado en solería catalana. Fuente: Fotografías tomadas *in situ*.

3) Terrazas: Cubierta invertida plana, transitable, de acabado de solería catalana con una protección capa clorocaucho (Fotografía 13). La superficie total entre ambas terrazas es de 201,390m².

Para la evacuación de las aguas pluviales no existen cazoletas, sino un canalón en el borde de la terraza que orientado hacia la fachada principal (Fotografía 14).

La composición a partir de la cara superior del forjado consta de los siguientes elementos:

- Formación de pendiente con carboncilla.
- Capa de mortero de cemento fratasado de 1 cm de espesor.
- Lámina asfáltica.
- Capa de mortero de cal.
- Solería catalana 14 x 28 cm.
- Pintura de protección, capa de clorocaucho.



Fotografía 13 y 14. Terraza y canalón terraza. Fuente: Fotografías tomadas *in situ*.

4) La pendiente de la cubierta del salón de acto la forma el forjado inclinado (Fotografía 15) que este edificio posee. Consta de una lámina impermeabilizante de fibra de vidrio, con acabado en solería catalana protegida por una capa de clorocaucho (Fotografía 16). Su superficie es de 296,216 m².



Fotografía 15 y 16. Forjado inclinado y cubierta salón de actos. Fuente: Fotografías tomadas *in situ*.

5.4.4. Sistema de compartimentación

5.4.4.1. Separación entre pasillos y aulas.

La separación entre aulas y pasillos esta realizada por medio de tabicón de ladrillo hueco doble de dimensión 24 x 11,5 x 7 cm.

5.4.4.2. Separación entre aulas.

Las paredes de separación de las aulas están realizadas por medio de tabicón de ladrillo hueco doble de dimensión 24 x 11,5 x 7 cm.

5.4.4.3. Fábricas para el paso de instalaciones.

Las paredes de separación que llevan instalaciones están compuestas de tabicones de 90 x 123 x 280 mm de dimensión.

5.4.5. Carpinterías

5.4.5.1. Carpintería ventanas exterior:

Las ventanas del edificio principal se han ido sustituyendo en los últimos años por perfiles de aluminio con doble vidrio tipo Climalit con cámara de aire intermedia al vacio, todas son corredizas (Fotografía 17 y 18).



Fotografía 17 y 18. Ventanas con perfilería de aluminio lacado en color blanco. Fuente: Fotografías tomadas *in situ*.

En la tercera planta y parte de planta baja, disponen de ventanas de madera (Fotografía 19 y 20), con abertura lateral y batiente, con vidrio simple de 4 mm de fecha, de la que construyó la edificación, las cuales no se encuentran en buen estado ya que las bisagras están oxidadas.



Fotografía 19 y 20. Ventanas con carpintería de madera. Fuente: Fotografías tomadas *in situ*.

En cuanto al salón de actos, la mayoría de los huecos están compuestos por ventanas de pavés (fotografía 21).



Fotografía 21. Ventanas de pavés salón de actos. Fuente: Fotografía tomadas *in situ*.

En la fachada oeste existen ventanales compuestos por vidrios armados de dimensiones 24 x 55 cm, en algunos casos de apertura abatible en cuyo caso está compuesto por un vidrio

simple. Dichos ventanales están separados con la estructura a una distancia de 10 cm (Fotografía 22 y 23).



Fotografía 22 y 23. Ventanales de vidrio armado. Fuente: Fotografías tomadas *in situ*.

5.4.5.2. Carpinterías ventanas interior.

Los laterales superiores de las aulas constan de ventanas longitudinales corredizas cuya finalidad es aportar iluminación natural a los pasillos (fotografía 24). En uno de los laterales de conserjería existe una ventana con barrotes.

Ambas están compuestas por perfiles metálicos con acristalamiento simple de 4 mm. La unión de la carpintería y el hueco se ha sellado con silicona.



Fotografía 24. Ventanas laterales en pasillos. Fuente: Fotografía tomadas *in situ*.

5.4.5.3. Carpintería interior

Existen varios tipos dependiendo de la estancia:

Las puertas de todas las aulas son de madera ciegas, con eje de giro vertical.

La puerta del local donde se ubica el cuadro de mando y protección general del edificio es metálica, con eje de giro vertical y está dotada de una serie de orificios en la parte superior cuya función es ventilar al local.

5.4.5.4. Carpintería puertas fachadas

La puerta de la entrada principal del edificio situada en la fachada Este se compone de perfiles metálicos con acristalamiento simple de 4 mm. La unión de la carpintería y el hueco se ha sellado con silicona (Fotografía 25). La apertura de estas puertas se realiza a través de medios mecánicos aunque también se puede realizar manualmente.



Fotografía 25. Puerta entrada principal. Fuente: Fotografía tomadas *in situ*.

Las puertas que comunican el edificio principal y el salón de actos con los patios son cortafuegos homologadas.



La puerta que comunica el vestuario del escenario y el gimnasio con el patio Norte con metálicas de eje de giro vertical.

5.4.6. Sistema acabados

5.4.6.1. Revestimientos continuos

Los paramentos verticales exteriores, se realizarán con pinturas poliméricas de acabados rugosos.

También se ejecutará en pretilos de las terrazas de planta cuarta, enfoscado maestreado y fratasado con mortero M: 5 (1:6).

Ambas caras de las particiones interiores se le han aplicado un guarnecido de 1,5 cm. En los aseos de planta baja, para el registro de instalaciones, se ha colocado falso techo desmontable de placas de escayola sobre perfilera de aluminio. El resto de los aseos consta de falsos techos de escayola continuos.

5.4.6.2. Alicatados y aplacados.

Los aseos están alicatados con azulejos de gres en color blanco de dimensión 20 x 20 cm recibidas con mortero especial adhesivo, de espesor 0,5 cm.

Los vestíbulos y pasillos están alicatados con plaquetas de gres 20 x 25 cm, de espesor 0,5 cm, hasta una altura de 1,50 m.

Los laboratorios y los departamento de física y química, están alicatadas con azulejos de gres en color blanco de dimensión 15 x 15 cm, de 0,5 cm de espesor, hasta una altura 1,65 m, tal y como especifica el manual de recomendaciones constructivas en edificios de uso docente, por tema de higiene.

5.4.6.3. Solería

Los solados del edificio principal están compuestos por baldosas de terrazo en formato 40 x 40 cm, grano pequeño, pulido y abrillantado de color gris y blanco. (Fotografía 26). La solería del salón de actos está compuesta por una tarima sobre rastreles sin ningún tipo de protección (Fotografía 27).



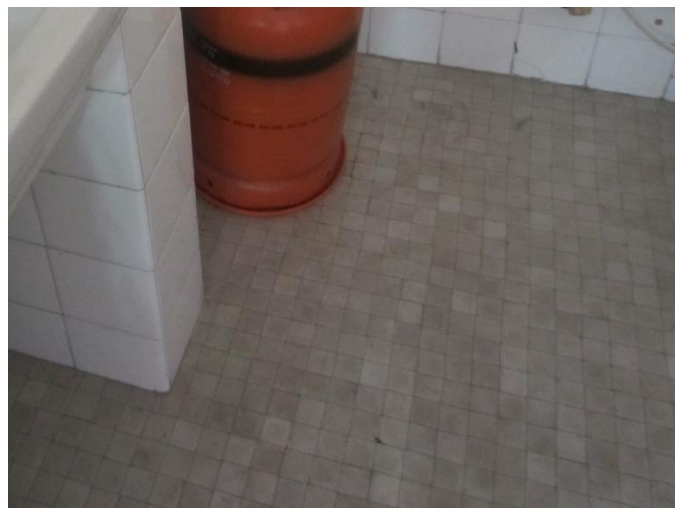
Fotografía 26 y 27. Solería de terrazo y solería de madera. Fuente: Fotografía tomadas *in situ*.

Los patios tienen una terminación de tratamiento superficial de acabado de suelos de hormigón. Aunque hay pequeñas áreas en las que no se colocó ningún tipo de solería, dejando a la vegetación su lugar (Fotografía 28).



Fotografía 28. Acabado de suelo de hormigón y partes de vegetación en patio Oeste. Fuente: Fotografía tomada *in situ*.

En los laboratorios y departamento de física y química, así como en el vestuario del escenario, la solería está compuesta por baldosas cerámicas de 4 x 4 cm en color gris (Fotografía 29).



Fotografía 29. Solería cerámica del departamento de física y química. Fuente: Fotografía tomadas *in situ*.

5.5. Superficies

Tabla 1. Cuadro de superficies útiles

Planta	Tipo de estancia	Superficie útil (m ²)
Planta baja	Vestíbulo principal planta baja	299,148
	Sala de profesores	72,641
	Biblioteca	94,545
	Taller	93,301
	Cafetería	41,430
	Sala CMP edificio	5,490
	Centro de transformación	25,525
	Aseos profesores	12,415
	Aseos profesoras	20,436
	Pasillo dirección (Este)	64,432
	Dirección	21,960
	Vestíbulo dirección	14,818
	Secretaría 1	7,873
	Secretaría y bicedirección	14,405
	Secretaría 2	42,654
	Archivos	20,420
	Conserjería 1	6,960
	Conserjería 2	8,310
	Gimnasio	138,563
	Vestíbulo 1	6,450
	Vestíbulo 2	6,150
	Aseos masculino	5,898
	Aseos femenino	7,890
	Salón de actos	203,868
	Escenario	39,552
	Vestuarios escenario	13,381



	Aseos vestíbulos escenario		1,255
	Patio Sur		575,700
	Patio Norte		1294,409
	Parking de bicicletas		56,279
	Aseos femeninos patio Norte		33,462
	Aseos masculinos patio Norte		33,462
	Cuarto de equipo de PCI		15,430
	Edificio de educación física	Almacén 1	13,847
		Almacén 2	24,446
		Almacén 3	19,470
		Almacén 4	14,073
		Vestíbulo 1	14,805
Vestíbulo 2		3,419	
Aseos	6,057		
Superficie útil total planta baja edificio principal			1289,770
Superficies patios			1870,109
Superficie edificio educación física			96,117
Superficie edificio aseos patio Oeste			66,924
Planta primera	Vestíbulo planta primera		130,555
	2º ESO B. Aula 12		56,126
	2º ESO A. Aula 11		46,110
	Aula TIC 2.0. Aula 10		63,570
	Aula convivencia. Aula 9		49,399
	Jefatura de estudios		30,206
	1º ESO C/2. Aula 19		47,310
	1º ESO C/1. Aula 18		47,250
	Aula música		58,950
	Almacén 1		5,130
	Almacén 2		5,310
	Aula de educación especial. Aula 17		42,293
	1º ESO B. Aula 16		48,158
	1º ESO A. Aula 15		46,418
	Departamento orientación		16,403
	Pasillo norte		53,250
	Pasillo sur		79,348
	Departamento latín		18,075
	2º ESO C/2. Aula 14		45,765
	2º ESO C/1. Aula 13		47,430
	Departamento francés		12,735
	Almacén salón de actos		15,047
	Gallinero		81,228
	Vestíbulo aseos		6,562
	Aseos masculinos		12,415
	Aseos femeninos		20,436
Superficie útil total planta primera			1085,479



Planta segunda	Vestíbulo planta segunda	82,321
	Pasillo norte	54,995
	Pasillo sur	85,145
	Departamento dibujo	14,850
	Aula dibujo	103,775
	3º ESO B. Aula 28	60,885
	3º ESO A diversificación. Aula 29	63,060
	Aula TIC 2.0. Aula 20	60,563
	4º ESO C/4 diversificación. Aula 21	45,773
	4º ESO A. Aula 22	54,581
	Laboratorio idiomas	58,800
	3º ESO C/1. Aula 26	45,780
	3º ESO C/2. Aula 25	45,113
	Departamento religión	13,935
	Departamento griego	14,025
	4º ESO C. Aula 24	46,485
	4º ESO B. Aula 23	46,425
	Departamento inglés	26,595
	Vestíbulo aseos	6,562
	Aseos masculinos	12,415
	Aseos femeninos	20,436
Superficie útil total planta segunda		962,519
Planta tercera	Vestíbulo planta tercera	82,130
	Pasillo norte	59,400
	Aseos norte	9,787
	Aula 36	41,963
	Departamento matemáticas	32,648
	Laboratorio física	78,420
	Departamento física y química	64,317
	Almacén 1	15,735
	Almacén 2	16,013
	Laboratorio química	78,330
	Aula 30	71,608
	Pasillo Este	85,050
	Departamento geología e historia	27,135
	Aula Francés. Aula 31	47,835
	2º Bachillerato A. Aula 32	47,745
	Departamento filosofía	14,025
	Departamento orientación laboral	12,075
	1º Bachillerato A. Aula 33	48,360
	1º Bachillerato B. Aula 34	64,643
	1º Bachillerato C. Aula 35	41,303
	Vestíbulo aseos	6,562
	Aseos masculinos	12,415
	Aseos femeninos	20,436



Superficie útil total planta tercera		977,935
Planta cuarta	Vestíbulo planta cuarta	82,185
	Pasillo norte	56,800
	Pasillo sur	85,733
	Departamento informática	14,925
	Aula informática. 1º Ciclo formativo	73,325
	Aula informática. 2º Ciclo formativo	62,783
	Departamento biología y geología	28,958
	A.P.A	14,025
	2º Bachillerato A. Aula 42	46,485
	2º Bachillerato B. Aula 41	44,415
	Departamento lengua	29,205
	Informática. Aula 40	81,038
	Laboratorio geología	43,933
	Laboratorio biología	58,928
	Terraza norte⁽¹⁾	101,640/ 20,436 ⁽¹⁾
	Terraza sur⁽¹⁾	99,749/49,875 ⁽¹⁾
	Vestíbulo aseos	6,562
	Aseos masculinos	12,415
	Aseos femeninos	20,436
Superficie útil total planta cuarta		832,462
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL EDIFICIO PRINCIPAL		5148,165

⁽¹⁾ La superficie de las terrazas se tienen en cuenta sólo un 50% de la misma a la hora del cómputo total de la superficie útil del inmueble.

Tabla de elaboración propia

Tabla 2. Cuadro superficie construida

Planta	Superficie construida (m²)
Planta baja	1473,646
Planta primera	1439,238
Planta segunda	1120,869
Planta tercera	1120,869
Planta cuarta	896,076
Castillete	12,240
SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL	6062,938

Tabla de elaboración propia

5.6. Instalaciones

Las instalaciones presentes en el edificio son fontanería, saneamiento, electricidad, telecomunicaciones, climatización, telecomunicaciones, instalación contra intrusismo, contra incendios y gas. En la planta baja, en un local habilitado al Norte, se encuentra ubicado el centro de transformación del edificio.

5.6.1. Abastecimiento de agua

El armario del contador general de abastecimiento de agua, no cumple con la normativa vigente CTE-DB-HS Salubridad, ya que solo consta de llave de corte general y contador individual.

Como se puede observar en la fotografía 30, el conducto que llega hasta el contador del edificio es de acero galvanizado, y a partir de la llave de corte general del edificio el resto de los conductos son del mismo material.



Fotografía 30. Llave de corte general del edificio. Fuente: Fotografía tomada *in situ*.

5.6.2. Saneamiento

La red de saneamiento del edificio está realizada mediante tubos de PVC, para los elementos de desagüe de los aparatos sanitarios, todos disponen de sifón individual. La red vertical es separativa.

La acometida a la red pública se realiza mediante arqueta sifónica ubicada dentro de los límites del instituto. Dicha arqueta está realizada en ladrillo.

Con respecto a los patios del instituto, estos cuentan con pocos números de sumideros en relación a su superficie, en el patio sur uno y en el norte dos. No obstante al desembocar estos en tuberías con un diámetro suficiente para no se producen encharcamientos de los patios.

5.6.3. Electricidad

Cada planta en su vestíbulo dispone de un cuadro eléctrico, al cual se le ha colocado un extintor de anhídrido carbónico (CO_2) (fotografía 31). El cableado eléctrico discurre por el techo apoyado sobre bandejas metálicas.

En el local donde se ubica el equipo de protección contra incendios, se halla un motor diesel cuya finalidad es asegurar que el edificio tenga siempre un suministro mínimo de electricidad (Fotografía 32).



Fotografía 31 y 32. Cuadro eléctrico planta segunda y motor diesel. Fuente: Fotografías tomada *in situ*.

5.6.4. Telecomunicaciones

Al tener varias aulas de informática en todo el instituto, este cuenta con una instalación de telecomunicaciones. En planta baja está ubicado el local de telecomunicaciones (Fotografía 33 y 34).

En la fotografía 23 se puede observar de la parte inferior a la superior que existen los siguientes elementos: SAIT, cortafuegos, ruters y los interruptores que dan suministro a todos los ordenadores del instituto.



Fotografía 33 y 34. Local de instalaciones de telecomunicaciones. Fuente: Fotografías tomada *in situ*.



5.6.5. Instalación contra intrusismo

Existen varias cámaras de seguridad en todas las plantas del edificio, con su central de control ubicada en conserjería 2 en planta baja.

5.6.6. Climatización

El edificio está dotado de sistemas autónomos de calefacción. La mayoría son calentadores individuales, pero en la zona de dirección existen sistemas partidos eléctricos (Split).

Aunque determinadas zonas del edificio, donde hay ventanas con carpintería de madera, existen acondicionadores de ventana, el cual es un aparato que en un solo cuerpo contiene todos los dispositivos. Está en contacto con el interior del local y con el exterior, para disipar el calor extraído del local.

5.6.7. Instalación de protección contra incendios

Grupo de presión contra incendios

El equipo de protección contra incendios, suministrado por KSB ITUR, está compuesto de varias bombas con sus motores y cuadros de control y otra serie de elementos que se irán describiendo a continuación:

1. Ubicación del equipo:

El equipo de protección contra incendios se encuentra ubicado en el patio norte (Figura 15).

El local tiene las siguientes características constructivas (Fotografía 35):

- Superficie útil de 15,430 m².
- La estructura está compuesta de pilares de 30 x 30 cm de hormigón armado, sobre la que descansan zunchos de hormigón armado cuya función es transmitir las cargas de las correas metálicas IPN sobre la que se apoya el elemento de cubrición, placas onduladas de **fibrocemento**.
- Puerta de acceso metálica, con eje de giro vertical y anchura útil de 0,85 m.
- La partición norte está compuesta por una celosía de hormigón prefabricado, al cual se le ha colocado por su parte interior una malla a fin de evitar la introducción de objetos a través de los huecos que posee los bloques de hormigón prefabricados.

- La partición este y oeste están compuestas por tabicón de 9 cm.
- El local debe disponer de un sumidero para la recogida de agua en el caso de fuga de depósitos. Pero lamentablemente no dispone de dicho elemento.



Fotografía 35. Local de equipo de protección contra incendios. Fuente: Fotografía tomada *in situ*.

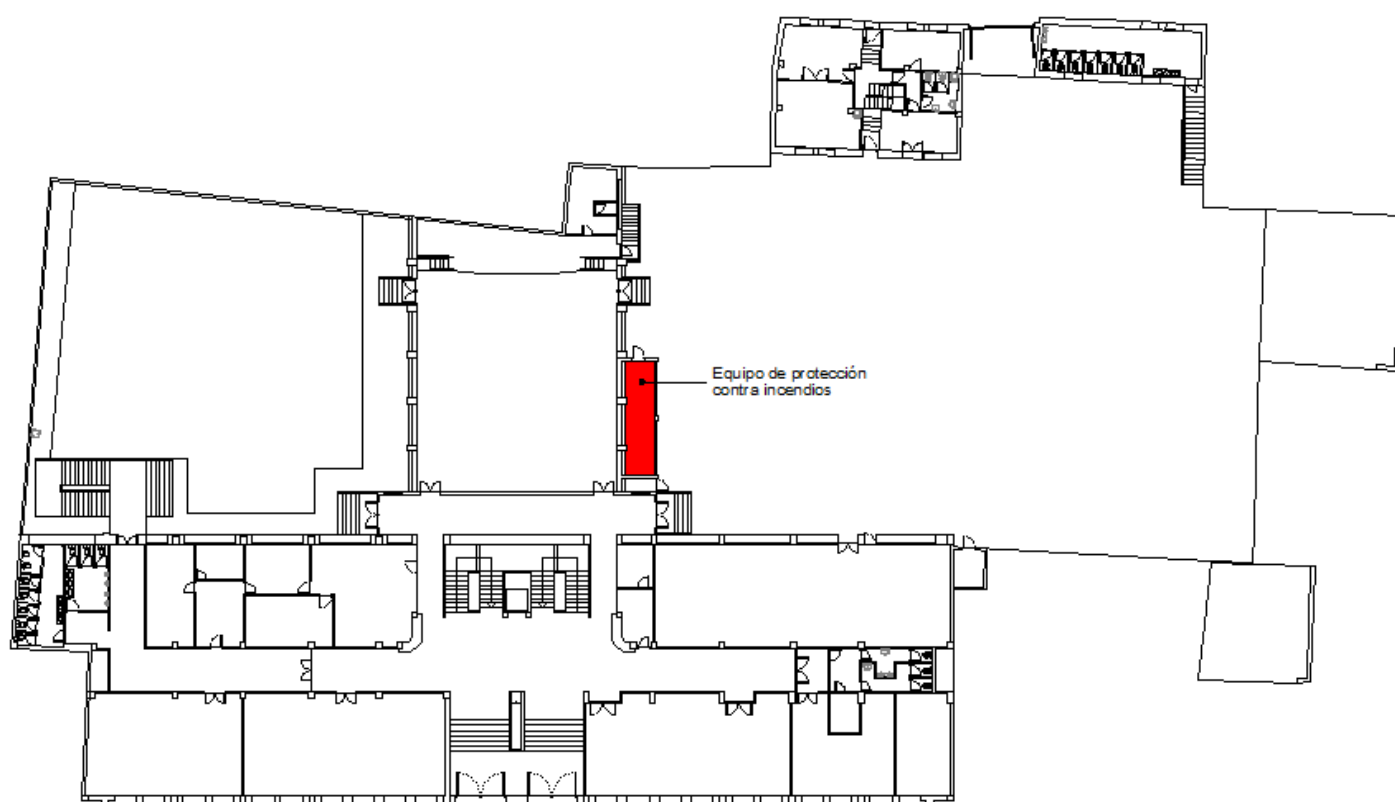


Figura 15. Ubicación del local de equipo de protección contra incendios. Fuente: elaboración propia.

2. Denominación del equipo:



Fotografía 36. Cuadro de control motor eléctrico.

UNV- 012/060 - JE

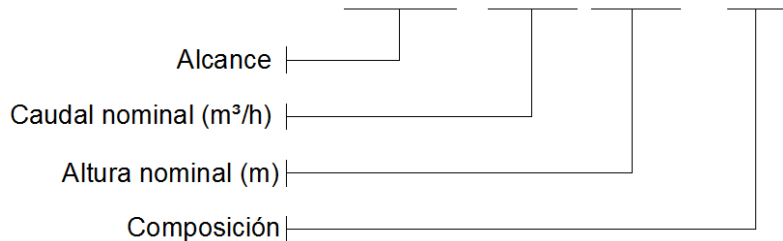


Figura 16. Denominación del equipo.

Cumple la norma UNE 23-500-90. Sistema de abastecimiento de agua contra incendios

Denominación del equipo: UNV-012/060-JE. Dichas siglas significan:

UNV: Alcance.

012: 12 caudal nominal (m³/h).

060: Altura nominal (m).

J: Bomba Jockey.

E: Comba principal con accionamiento eléctrico.

Composición:

1. Sistema de bombeo:



J: Bomba Jockey. Bomba de reducido caudal cuya misión no es otra que la de mantener la presión de la instalación y responder a las fugas que se produzcan en la red general contra incendios. Funciona mediante un motor eléctrico. Su arranque y parada es automática.

E: Bomba principal por accionamiento eléctrico. Bomba destinada a cubrir el caudal nominal del equipo contra incendios. Es accionada mediante un motor eléctrico. Debe arrancar automáticamente (por caída de presión en la red o por demanda de flujo) o manualmente a través de la parada de control y la parada será únicamente manual (obedeciendo órdenes de personal responsable).

2. Motores principales

Los motores principales con eléctricos con protección de IP-44 y aislamiento clase F. Está diseñado para funcionar durante un mínimo de 6 horas continuadas a plena carga.

3. Acumulador hidroneumático

Está conectado al colector de impulsión mediante una válvula de compuerta y su función es mantener la presión del circuito. Esta colocado detrás de una válvula de cierre.

4. Colector de impulsión

Tubería de unión de impulsión de todas las bombas.

5. Válvulas

- a) Válvula de corte: Todas las bombas llevan en su impulsión una válvula de compuerta o de mariposa.
- b) Válvulas de retención: Todas las bombas llevan en su impulsión una válvula de retención.
- c) Válvula de seguridad: Su función es garantizar un caudal mínimo en caso de trabajar a válvula de corte en impulsión cerrada.
- d) Válvula reductora: Su función es regular el circuito de refrigeración.
- e) Válvula de aislamiento del acumulador.

6. Presostatos y manómetros

El equipo consta de los siguientes presostatos y manómetros:

1. Un presostato de arranque y parada de la bomba Jockey.
2. Un presostato de arranque de la bomba principal.
3. Un presostato para señal de presión al cuadro de control, colocado en las derivaciones de los conos difusores de la bomba principal.
4. Manómetro para indicar la presión de impulsión.

7. Cuadros de control

Incorpora una copia con el esquema eléctrico con las numeraciones en el interior del mismo. El cableado de conexión de los diferentes elementos se encuentra también numerado.



Se encuentra plasmado sobre un soporte de acero (Fotografía 36) y está conexionado a los diferentes elementos del equipo.

El cuadro de las bombas eléctricas incluye dispositivos de arranque y control de la bomba Jockey y la bomba principal:

a) Armario: Fabricado con placas de metal, pintado en rojo, con sus respectivas etiquetas indicativas.

b) Interruptor de desconexión principal: Con bloqueo de seguridad para evitar el acceso al interior del cuadro en caso de que la corriente no haya sido desconectada. Incluye un candado colocado para prevenir que se encienda el cuadro cuando se trabaja con el equipo.

c) Protección por fusibles calibrados.

d) Controlador de secuencia de relé y fallo de fase: Controla la correcta secuencia en tres filas eléctricas y un fallo de fase.

c) Accionamiento de bombas.

e) Voltímetro con convertidor de fase: Normalmente en la corriente principal.

f) Alarma sonora: Con independencia de la batería y el conjunto de carga. De esta manera es posible obtener alarmas visuales y sonoras sin tensión.

g) Botón de parada de emergencia: Detiene el funcionamiento de las bombas incluso cuando el interruptor de presión está dando órdenes de partida.

i) Cableado numerado: El diagrama eléctrico se encuentra en el cuadro del motor eléctrico.

j) El panel de señalización de la bomba Jockey consiste en:

- Señales visuales que indican:
 - Voltaje.
 - Bomba en operación.
 - Bomba en sobrecarga.
- Contador de la bomba Jockey.
- Selección de "0- Automático".

k) El panel de señalización de la bomba principal consiste en:

- Amperímetro de la bomba principal.
- Señales visuales y sonoras y terminal para la señalización del control remoto de:
 - Voltaje.
 - Resistencia al calentamiento.
 - Bomba en operación /presión.



- Orden de arranque.
- Fallo de arranque / Sin presión.
- Bajo nivel de reserva de agua.
- Depósito cebado: Indica si existe bajo nivel de cebado.
- Protección de reserva.
- Fallo de voltaje / no automático.
- Selección "0 - Manual - Automático".
- Botón de comienzo.
- Botón de parada
- Botón de recepción audible.
- o) Enterado de lámparas prueba de alarma.

8. Accesorios

Conjunto de pruebas: Derivación, válvula de corte y caudalímetro.

5.6.8. Gas

El edificio posee instalación de gas en la planta tercera, en los laboratorios y el departamento de física y química, cuya finalidad es dar suministro para el funcionamiento de los quemadores bunsen.

5.7. Accesibilidad

Con respecto al tema de accesibilidad, el centro cuenta en la entrada principal con una plataforma salvaescaleras que sirve para salvar el desnivel entre el acerado y la cota de planta baja.

Para acceder a las distintas plantas de las que está compuesto el edificio existe un ascensor situado en la zona central del edificio.

5.8. Censo de alumnos y profesorado

El número de alumnos, profesores y personal no docente depende del horario del centro.

Tabla 3. Número de profesorado y personal no docente

	Horario matinal	Horario nocturno
Profesores	46	25*
Personal no docente	9 + P. mantenimiento+ P. bar	4

Tabla de elaboración propia.

* 6 de los 25 profesores que dan clases en dicho horario también lo imparten en el horario matinal por lo que el número total de profesores en el centro de enseñanza es de 65 docentes.



Ya que el número de alumnos varía en cada curso académico, proporcionaremos la capacidad y la dotación máxima por aulas.

Tabla 4. Ocupación de alumnos por aula.

Planta	Aula	Ocupación (alumnos)
Planta 1	Aula convivencia. Aula 9	-
	Aula TIC 2.0. Aula 10	34
	2º ESO A. Aula 11	30
	2º ESO B. Aula 12	32
	2º ESO C/1. Aula 13	30
	2º ESO C/2. Aula 14	30
	1º ESO A. Aula 15	30
	1º ESO B. Aula 16	30
	Aula educación especial. Aula 17	-
	1º ESO C/1. Aula 18	30
	1º ESO C/2. Aula 19	30
	Aula música	-
Planta 2	Aula TIC 2.0. Aula 20	34
	4º ESO C/4 Diversificación. Aula 21	30
	4º ESO A. Aula 22	32
	4º ESO B. Aula 23	30
	4º ESO C. Aula 24	30
	3º ESO C/2. Aula 25	30
	3º ESO C/1. Aula 26	30
	3º ESO B. Aula 28	36
	3º ESO A Diversificación. Aula 29	34
	Aula dibujo	-
	Lab. Idiomas	30
Planta 3	Aula 30	50
	Aula Francés. Aula 31	30
	2º Bachillerato A. Aula 32	32
	1º Bachillerato A. Aula 33	35
	1º Bachillerato B. Aula 34	35
	1º Bachillerato C. Aula 35	40
	Aula 36	24
	Laboratorio física	-
	Laboratorio química	-
Planta 4	Informática. Aula 40	-
	2º Bachillerato B. Aula 41	35
	2º Bachillerato C. Aula 42	35
	Lab. CCNN	24
	Aula Informática. 1º Ciclo formativo	-
	Aula informática. 2º Ciclo formativo	-

Tabla de elaboración propia



5.9. Horarios y contacto con el centro de enseñanza.

El centro se abre a las 7:00 por una limpiadora que realiza su trabajo hasta la hora de comienzo de las clases.

El centro de enseñanza tiene dos horarios:

- Horario de clases lectivo diurno: de 8:00 - 15:00
- Horario de clases lectivo tarde-noche: 16:30 - 22:30.

El instituto dispone de una página web, en el cual se publican anuncios del centro, la oferta educativa, número de contacto con el centro, etc. <http://www.iesvelazquez.org/joomla/>



6. ANÁLISIS DEL INSTITUTO VELÁZQUEZ EN FUNCIÓN A LA NORMATIVA

6.1. Introducción

Como introducción a este apartado del proyecto enumeraremos la normativa utilizada para el estudio y análisis del complejo docente.

El objetivo principal del trabajo es el estudio y análisis de la adaptación a la actual normativa de protección contra incendios. Para ello nos basaremos el **Código Técnico de la Edificación**, concretamente en su **Documento Básico SI, Seguridad en caso de Incendio**.

Debido a las instalaciones que se irán localizando en el instituto y a las que debería haber, para poder establecer sus características y condiciones que deben de cumplir serán consultados el **Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios**.

No obstante a la hora de estudiar en el CTE-DB-SI la seguridad de personas a desplazarse por el edificio en caso de situaciones de emergencia, se deberá consultar el **Documento Básico SUA, Seguridad de Utilización y Accesibilidad**.

Por tratarse de un edificio de uso docente se deberá consultar el **Real Decreto 132/2010, por lo que se establecen los Requisitos Mínimos de los Centros que impartan las enseñanzas del segundo ciclo de la Educación Infantil, Educación Primaria y Educación Secundaria** y también se consultará el **Real Decreto 1004/1991, de 14 de Junio, por el que se establecen los requisitos mínimos de los centros que imparten enseñanzas de régimen general no universitarias**, ya que en él se establecen requisitos relativos a la protección contra incendios.

Se consultarán las **normas UNE** a las que hace referencia el CTE. Además se analizarán **notas técnicas de prevención (NTP)** y **reales decretos (R.D)** para determinados aspectos que se irán desarrollando en el proyecto. Ya que el listado de normas UNE, R.D. y NTP es muy extensa, se citarán en el apartado de "Fuentes".

Las otras normas y documentos que se deben utilizar en determinados aspectos del estudio no se enumeraran en este apartado, sino que figurarán en el último apartado de la norma "Fuentes".



6.2. SI1. Evitar la propagación interior

6.2.1. Compartimentación en sectores de incendio¹

" Según CTE-DB- SI 1. Propagación interior. Tabla 1.1. Condiciones de compartimentación en sectores de incendio.

En general: Todo establecimiento debe constituir sector de incendio diferenciado del resto del edificio, excepto cuyo uso principal sea Residencial Vivienda, los establecimientos cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea Docente, Administrativo o Residencial Público.

Docente: Si la superficie tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4000 m². Cuando tengo una única planta no es preciso que este compartimentada en sectores de incendio."

Tabla 5. Comprobación de la necesidad de compartimentación en sectores de incendio.

Uso previsto del edificio o establecimiento	Superficie construida edificio	Superficie construida según tabla 1.1 DB- SI	¿Es necesaria compartimentar en sectores de incendio?
Docente	6062,938 m ²	4000 m ²	SI

Tabla de elaboración propia.

Según la tabla 1.1 del CTE-DB-SI 1, el edificio objeto de estudio al tener más de 4000 m² y más de una planta, debe estar compartimentado en sectores de incendio.

Para cumplir con la superficie máxima que puede tener por norma cada sector de incendio, se ha analizado como sectores de incendio independientes los siguientes:

Tabla 6. Sectores de incendio.

Sector de incendio	Superficie construida (m ²)	Superficie construida (m ²) según tabla 1.1 DB- SI	Comprobación	Cumple
Planta baja	1198,864	4000	1198,864 < 4000 m ²	SI
Planta primera	1164,456	4000	1164,456 < 4000 m ²	SI
Planta segunda	962,519	4000	962,519 < 4000 m ²	SI
Planta tercera	1120,869	4000	1120,869 < 4000 m ²	SI
Planta cuarta	896,076	4000	896,076 < 4000 m ²	SI
Edificio salón de actos	549,562	4000	549,562 < 4000 m ²	SI

Tabla de elaboración propia.

¹ Según CTE-DB-SI A Terminología. *Espacio de un edificio separado de otras zonas del mismo por elementos constructivos delimitadores resistentes al fuego durante un periodo de tiempo determinado, en el interior del cual se pueden confinar (o excluir) el incendio para que no se pueda propagar a (o desde) otra parte del edificio. Los locales de riesgo especial no se consideran sectores de incendio."*

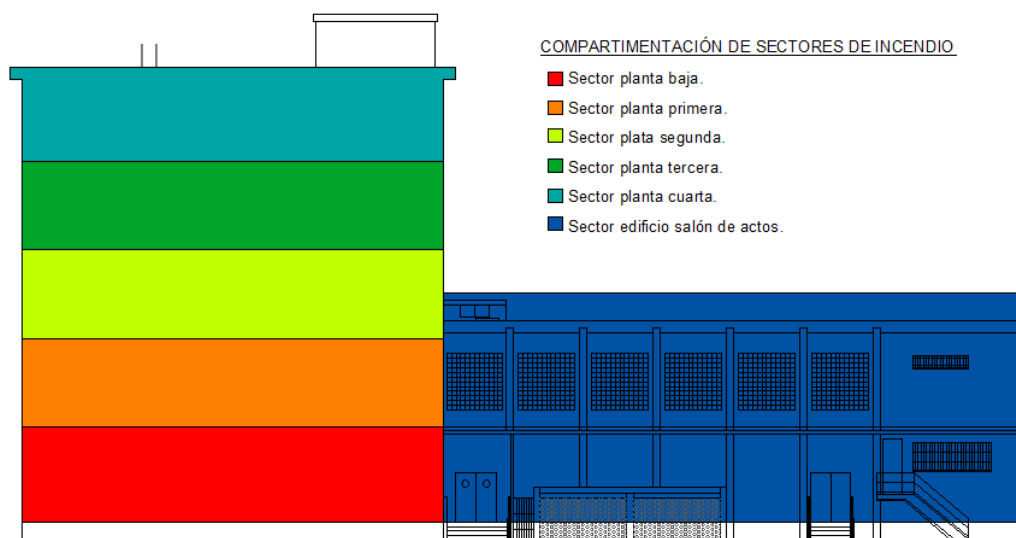


Figura 17. Compartimentación de sectores de incendio.

Resistencia al fuego de paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendios.

Para poder aplicar la **tabla 1.2 de este apartado del DB**, tenemos que conocer la altura de evacuación² 'h' del edificio objeto de estudio. La altura de evacuación del instituto, 'h', es 15,20 m.

Tabla 7. Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio.

	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego	
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación	
		$h \leq 15 \text{ m}$	$15 < h \leq 28 \text{ m}$
Docente	EI 120	EI 60	EI 90

Tabla 1.2 de CTE-DB-SI 1 Propagación interior.

En el caso de las puertas que delimitan sectores de incendio de cada una de las plantas, estas no cumplen con la resistencia al fuego que establece la **tabla 1.2 del CTE-DB-SI 1**, por lo que se deberán aportar soluciones para que los sectores de incendio estén compartimentados conforme a la norma.

6.2.2. Locales y zonas de riesgo especial

En el siguiente edificio existen los siguientes locales susceptibles de ser considerados "local de riesgo especial":

² Según CTE-DB-SI A. Terminología. **Altura de evacuación:** Máxima diferencias de cotas entre un origen de evacuación y la salida del edificio que le corresponda. A efectos de determinar la altura de evacuación de un edificio no se consideran las plantas más altas del edificio en las que únicamente existan zonas de ocupación nula, es decir los castilletes que alberguen el cuarto de máquinas del ascensor no computa para dicha altura."



- 1) Local de contadores de electricidad y cuadro general de distribución.
- 2) Cocina.
- 3) Taller.
- 4) Salón de actos.
- 5) Escenario.
- 6) Archivos.
- 7) Centro de transformación.
- 8) Vestuarios escenario.
- 9) Almacén 1 (maderas).
- 10) Almacén 2 (pinturas).
- 11) Almacén salón de actos.
- 12) Aula de dibujo.
- 13) Laboratorio química.
- 14) Laboratorio física.
- 15) Departamento física y química.

En la siguiente tabla se estudia si los locales anteriormente citados son locales de riesgo especial según norma. La altura libre para el cálculo del volumen del local de riesgo es 3,40 m, a excepción del salón de actos cuya altura libre es de 7,90 m y del escenario que al estar elevado 1,1 m con respecto a la solería del salón de actos tiene una altura de 6,80 m. Con respecto a la potencia de la cocina, al no llegar a los 20 Kw, no se considera zona de riesgo.

Tabla 8. Comprobación de locales de riesgo existentes en el centro docente.

Planta	Uso del local o zona	Tamaño del local o zona		
		Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Planta baja	Local de contadores de electricidad y cuadro general de distribución	En todo caso		
	Cocina	20 < P ≤ 30 Kw		
	Taller	100 < V ≤ 200 m ³	200 < 317,223 ≤ 400 m ³	
	Salón de actos			1610,557 m ³



	Escenario		200<268,953≤400m ³	
	Archivos	100>69,428≤ 200 m ³		
	Centro de transformación	En todo caso		
	Vestuarios escenario	20 >13,381 ≤100 m ³		
Planta primera	Almacén 1 (maderas)	100>17,442≤ 200 m ³		
	Almacén 2 (pinturas)	100>28,833≤ 200 m ³		
	Almacén salón de actos	100>15,047≤200m ³		
Planta segunda	Aula dibujo	100<V≤ 200 m ³	200<352,835≤400m ³	
Planta tercera	Laboratorio química	100<V≤ 200 m ³	200<266,322≤400m ³	
	D. física y química	100<V≤ 200 m ³	200<218,677≤400m ³	
	Laboratorio física	100<V≤ 200 m ³	200<266,628≤400m ³	

* Tabla de elaboración propia a partir de la tabla 2.1 del CTE-DB-SI.

La cocina del instituto cuenta con un horno de poca potencia y una cámara frigorífica. Ya que la potencia total de los aparatos es inferior a 20 Kw, no se considerará la cocina como un sector de riesgo.

El salón de actos, según su volumen y otras características que se definirán más adelante, se considera una zona de riesgo especial alto.

Según CTE-DB-SI A Terminología, la caja escénica, el escenario, constituye un sector de riesgo. Al realizar la comprobación con respecto a la normativa, por su volumen no llega a constituir una zona de riesgo especial alto, pero se ha considerado oportuno considerarla como tal debido a las características que posee que más adelante se expondrán.

En la sala de archivos, ubicada en planta baja, se almacena una gran cantidad de papel como es el caso de fichas académicas, carpetas, etc. Según normativa, por su volumen no llega a constituir una zona de riesgo especial, pero se ha considerado oportuno considerarla como tal.

" Los laboratorios y talleres, atendiendo a la cantidad y peligrosidad de los productos utilizados así como los procesos en los que se utilicen dichos productos, estarán clasificados como locales de riesgo especial (bajo, medio o alto)." En el caso de los laboratorios y departamento de física y química situados en planta tercera, ambos son de riesgo especial medio según su volumen.

Los almacenes del salón de actos y los de maderas y pinturas de planta primera no se consideran locales de riesgo al tener un volumen inferior al que se refiere la norma.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, como es el caso de cuarto de máquinas del ascensor.

Las condiciones de ventilación de los locales y equipos exigidos por dicha reglamentación se debe solucionar de forma compatible con las condiciones de compartimentación cuando estas se establezcan en el apartado 7 de este proyecto.

Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integradas en edificios

Planta baja

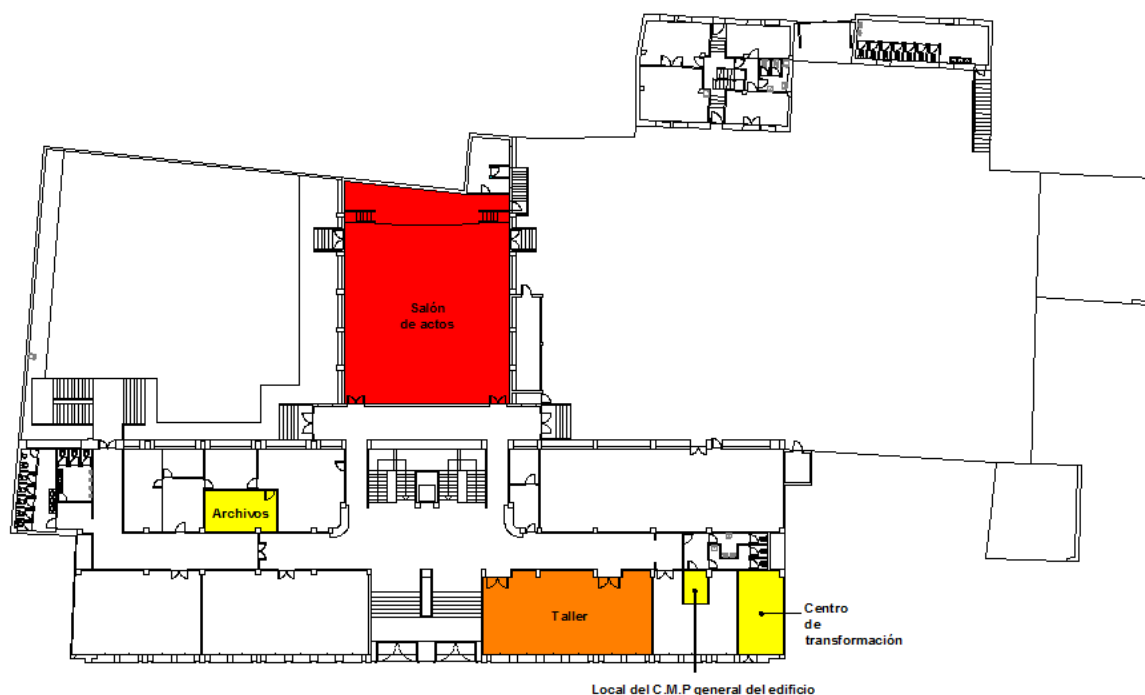


Figura 18. Locales de riesgo planta baja. Fuente: Elaboración propia.

Planta segunda

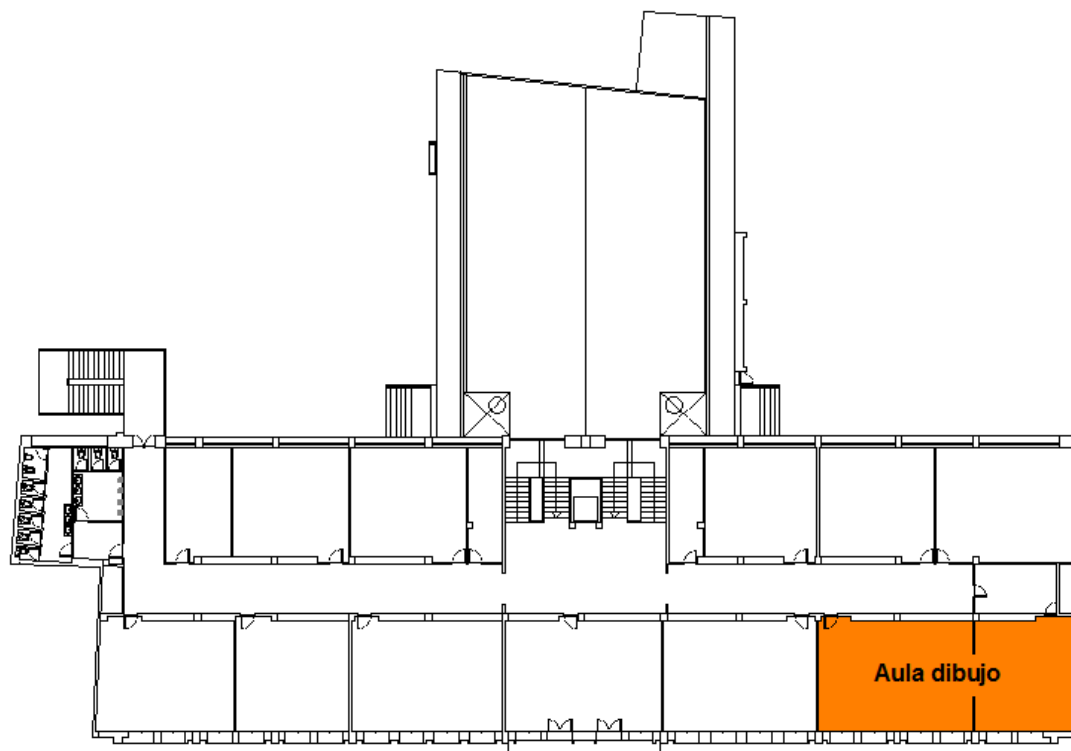


Figura 19. Locales de riesgo planta segunda. Fuente: Elaboración propia.

Planta tercera

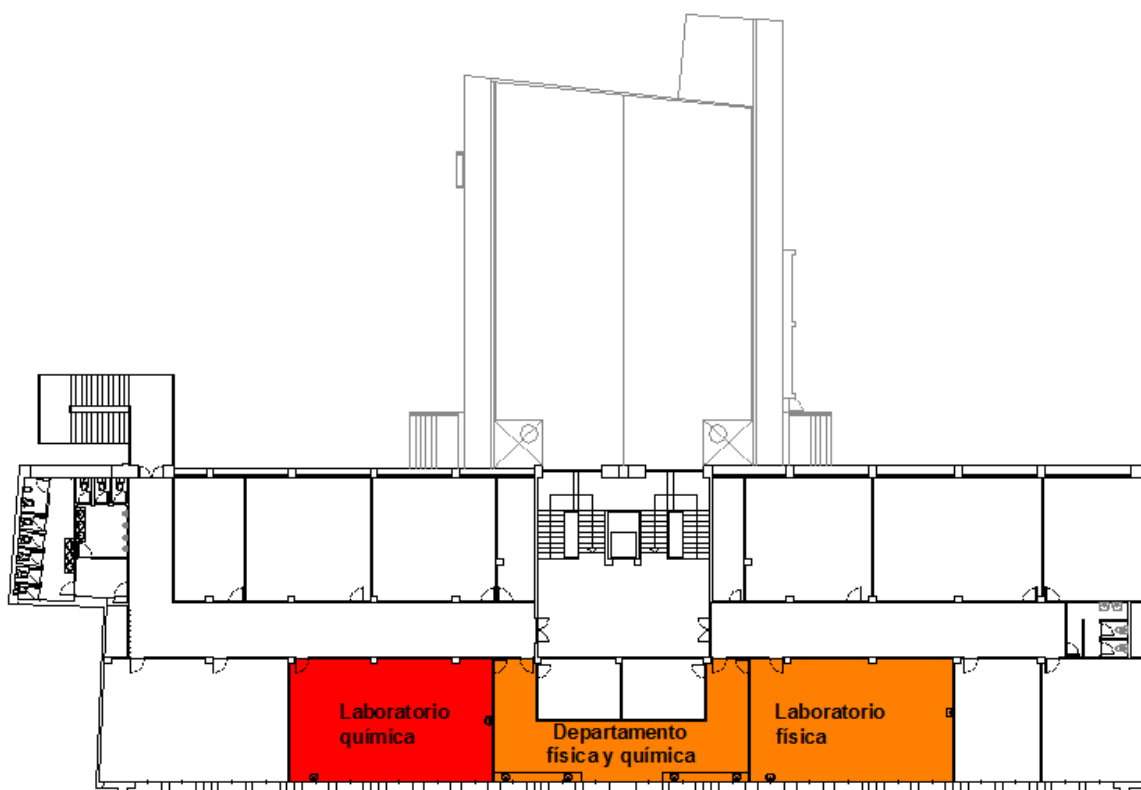


Figura 20. Locales de riesgo planta tercera. Fuente: elaboración propia.

Local del C.M.P general del edificio

El local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución del edificio, además de constituir un local especial de riesgo bajo, posee deficiencias (Fotografía 37 y 38).

Respecto al tema del mantenimiento, este no es adecuado ya que el personal de mantenimiento del centro lo usa como zona de almacenaje de cubos de basura, papeles y de una bicicleta.

Según el REBT-2002, el local del CMP cumple con las condiciones que deben cumplir los locales que dispongan de contares, ya que dicho local no dispone de ventilación apropiada ya que solo posee ventilación a través de unos orificios que posee la puerta de acceso al local. Al poseer un cuadro eléctrico debe disponer de un extintor móvil con eficacia mínima de 21 B. Dicho extintor se encuentra fuera del local y se trata de un extintor de anhídrido carbónico (CO₂) eficacia 34 B.



Fotografía 37 y 38. Local del C.M.P del edificio. Fuente: Fotografías tomadas *in situ*.

Escenario

El escenario, el cual se ha considerado como un local de riesgo especial alto, cuenta con:

- Escenario con acabado de madera sin ningún tratamiento frente al fuego y con luces de decorado inferiores (Fotografía 40).
- La parte superior de la caja escénica dispone de detectores de humo (Fotografía 41).
- Un telón de terciopelo de accionamiento manual mediante poleas (fotografía 39 y 42).
- Luminarias de decorado en la parte superior del escenario (Fotografía 41).



Fotografía 39 y 40. Escenario y luces de decorado en la parte inferior del mismo. Fuente: Fotografías tomadas *in situ*.



Fotografía 41 y 42. Luminarias y detectores de humo parte superior del escenario. Fuente: Fotografías tomadas *in situ*.

Tabla 9. Condiciones que debe cumplir los elementos que componen el escenario

Exigencias		Comprobación	Cumple
Telón	Resistencia al fuego EI60.	NO	NO
	Material incombustible.	NO	NO
	Tiempo de cierre inferior 30 s.	> 30 s.	NO
	Soporta una presión de $0,40 \text{ kN/m}^2$ en ambos sentidos sin que su funcionamiento se vea afectado.	$< 0,40 \text{ kN/m}^2$	NO
Las pasarelas y escaleras del escenario deben de tener una anchura mínima de 0,80 m.		$0,70 < 0,80 \text{ m}$	NO
La parte superior de la caja escénica debe disponer un sistema adecuado para la eliminación del humo en caso de incendio.*		Los posee	SI
Recorrido de evacuación $\leq 25 \text{ m}$		$8,75 < 25 \text{ m}$	SI

Tabla de elaboración propia a partir de datos del CTE-DB-SI Terminología.

*Con respecto al punto de la tabla anterior: " La parte superior de la caja escénica debe disponer un sistema adecuado para la eliminación del humo en caso de incendio", la caja escénica cuenta con dos ventanas superiores, una en fachada sur y otra en fachada norte. Ya que el humo de incendio al propagarse se coloca en la parte superior de la estancia, dichas ventanas sirven a modo de evacuar dicho humo de la zona en la que se produjese el incendio.

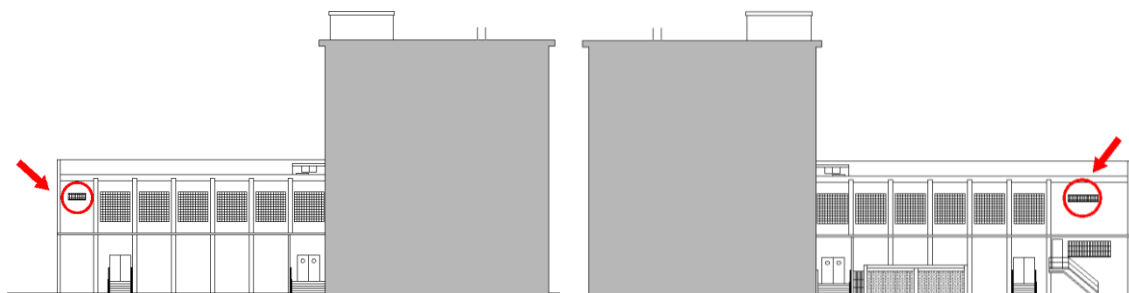


Figura 21 y 22. Ventanas superiores del escenario colocadas en fachada sur y fachada norte.

Salón de actos

El salón de actos (fotografía 43) es considerado un local de riesgo especial alto al contar con:

- Solería compuesta por un entramado de madera sin ningún tratamiento frente al fuego.
- 180 sillas metálicas con revestimiento de plástico con relleno de acolchado de goma espuma.



Fotografía 43. Salón de actos. Fuente: Fotografía tomadas *in situ*.

La madera es un material que al arder produce **monóxido de carbono (CO)**, un gas tóxico que altera la respiración celular. La consecuencia de la producción de este gas tóxico puede llegar a ser fatales si actúan en cantidad suficiente durante un determinado periodo de tiempo. Para hacernos a una idea de lo fatales que pueden resultar estos gases para el ser humano se puede decir que una absorción intensa de monóxido de carbono sobre los glóbulos rojos (formación de carboxihemoglobina CO- Hb) da lugar a un bloqueo del transporte de oxígeno en la sangre, lo que puede llegar a originar un envenenamiento mortal, hipoxia anémica.

Dado que la superficie que ocupa el entramado de madera es de gran dimensión, se deberá tener en cuenta a la hora de aplicarle algún tipo de solución por un posible incendio.

Centro de transformación

Según norma, el centro de transformación debe considerarse como local de riesgo especial bajo.

Laboratorios. Planta tercera.

En los laboratorios, el almacenamiento de productos químicos, lleva consigo el hecho de que puedan materializarse accidentes si no se toman las medidas técnicas necesarias.

Al llevar a cabo el estudio del grado de peligrosidad que representan las aulas destinadas a laboratorios en el instituto se debe tener en cuenta una serie de parámetros tales como tipo de productos, cantidad almacenada, el tipo y tamaño de envase, ubicación de almacén, distribución de este en la estancia y su tiempo de almacenamiento.

El laboratorio de química posee una campana de gases de madera (Fotografía 44) y varios armarios empotrados con puertas también de madera.

En el caso de los compuestos químicos que se almacenan en el edificio, al resultar ser compuestos líquidos inflamables en uno de los armarios, deben almacenarse en armarios de seguridad diseñados específicamente para esta función, y que cumplan como mínimo, con el requisito de estar diseñados y contruidos con una resistencia al fuego RF 15, como es el caso del armario donde se almacenan compuestos líquidos inflamables (fotografía 45).



Fotografía 44 y 45. Campana de gases y armario de productos líquidos inflamables. Fuente: Fotografías tomadas *in situ*.



Listado de productos químicos por armario

Armario 1: Disolventes orgánicos

- Éter de petróleo 40-80 °C.
- Éter dietílico.
- Ácido oleico.*
- Glicerina.
- Anhídrido acético. *
- Xileno.
- Acetona.
- Hexametenodiamina.
- Triclorometano.
- Alcohol metílico.
- Etanol absoluto.
- Etanol 96 %.
- Alcohol de quemar.
- Formaldehído.
- Carbono disulfuro.
- Carbono tetracloruro.
- Tolueno.
- Ácido acético. *
- Ácido clorhídrico concentrado. *
- Agua fuerte. *
- Amoniaco limpieza. *
- Hidróxido amónico concentrado. *
- Agua oxigenada.
- Ácido fluorhídrico. *
- Ácido sulfúrico concentrado. *
- Ácido nítrico concentrado. *

* Ácidos y bases. Dichos compuestos deben almacenarse en un armario protegido independiente. Dicho armario contara con dos compartimentos, arriba ácidos y abajo bases.

Armario 1 y 2: Contienen pipetas y diverso material de laboratorio.

Armario 3: Reactivos preparados

- NaOH.
- HCl.
- HNO₃.
- KOH.
- K₂SO₄.
- I₂ - KI.
- (COO Na)₂.
- Cu Sa.
- Na₂S₂O₃.
- NH₄NO₃.
- Salitre (KNO₃).
- CH₃-COOH.
- Ba Cl₂.
- Pb (NO₃)₂.
- K Mn O₄.
- Ca Cl₂.
- K₂ Cr₂ O₇.
- Sr Cl₂.
- Ag NO₃.
- Salmuera.
- Na Cl.

Armario 4: Reactivos

- Tiosulfato de sodio.
- Disulfito de sodio.
- Cloruro de sodio.
- Hidróxido de sodio. *
- Dihidrogenofosfato de sodio.
- Sulfato de sodio.
- Cloruro de potasio.
- Bromuro de potasio.
- Carbonato de amonio.
- Cloruro de amonio.
- Sulfato de amonio.
- Sulfato de hierro (III) y amonio.
- Nitrato de cinc.
- Cinc.
- Cloruro de cinc.
- Aluminio.
- Oxalato de hierro (II).
- Hierro.



- Carbonato de sodio.
- Hidrogenocarbonato de sodio.
- Tartrato de sodio.
- Acetato de sodio.
- Oxalato de sodio.
- Nitrito de sodio.
- Sulfato de aluminio y potasio.
- Dicromato de potasio.
- Hidróxido de potasio. *
- Ferrocianuro de potasio.
- Perclorato de potasio.
- Permanganato de potasio.
- Nitrato de potasio.
- Yoduro de potasio.
- Cromato de potasio.
- Nitrato de amonio.
- Oxalato de amonio.
- Ácido bórico. *
- Azufre.
- **Fósforo**.
- Yodo.
- Cloruro de magnesio.
- Óxido de magnesio.
- Magnesio (cinta y torneaduras).
- Sulfato de calcio.
- Cloruro de calcio.
- Hidróxido de bario.
- Cloruro de estroncio.
- Nitrato de estroncio.
- Sulfato de cinc.
- Sulfato de hierro (II).
- Sulfuro de hierro (II).
- Sulfato de cobre (II).
- Cobre.
- Óxido de cobre.
- Cloruro de cobre (II).
- Nitrato de cobre (II).
- Cloruro de estaño (II).
- Nitrato de níquel (II).
- Dióxido de manganeso.
- Nitrato de plata.
- Cloruro de mercurio (II).
- Óxido de mercurio (II).
- **Mercurio**.

* Ácidos y bases. Dichos compuestos deben almacenarse en un armario protegido independiente.

Una vez que se sabe que productos se almacenan en el laboratorio, se debe analizar qué tipo de productos son y qué peligro supondría en relación al fuego:

Tabla 10. Análisis de los productos químicos que alberga el armario 1.

Compuesto	Explosivos	Comburentes	Inflamables	Tóxicos	Corrosivos	Nocivos	Cancerígeno
Éter de petróleo 40-80 °C			x	x			
Formaldehído	x		x	x	x		x
Éter dietílico			x				
Ácido oleico				x	x		
Glicerina		x		x			
Anhídrido acético					x	x	
Xileno			x			x	
Acetona			x	x			
Hexametilendiamina			x	x	x		x
Triclorometano.			x	x		x	x
Alcohol metílico.	x	x	x				
Etanol absoluto.			x	x			
Etanol 96 %.			x	x			
Alcohol de quemar.			x	x			
Carbono disulfuro.			x	x			
Carbono tetracloruro.			x	x			
Tolueno.			x	x		x	



Ácido acético.				x	x		x
Ácido clorhídrico concentrado.				x	x		
Agua fuerte.				x	x		
Amoniaco limpieza.					x		
Hidróxido amónico concentrado.					x		
Agua oxigenada.						x	
Ácido fluorhídrico.				x	x	x	
Ácido sulfúrico concentrado.				x	x	x	
Ácido nítrico concentrado.				x	x	x	

Tabla de elaboración propia.

Ya que muchos de los compuestos químicos de la tabla anterior al arder pueden producir CO, gas tóxico para el ser humano, se debe colocar un extintor de eficacia ABC cerca del armario.

Los compuestos químicos se hayan correctamente etiquetados. Dicha etiqueta aporta información sobre los riesgos de dichos productos químicos.

Las medidas de seguridad que establece el **R.D. 379/2001**, el almacén debe disponer de ventilación natural o forzada. Con respecto a la ventilación de los laboratorios, estos deben estar dotados de un adecuado sistema de ventilación, mediante una serie de rejillas ubicadas en fachada para en caso de una posible fuga del gas butano de las botellas este pueda evacuarse.

En todo laboratorio se debe disponer duchas lavaojos; debidamente señalizada y sin obstáculos. El laboratorio de química del instituto carece de esta instalación de seguridad.

Tanto el laboratorio de física y de química poseen quemadores bunsen. (Fotografía 46 y 47). Los quemadores bunsen emplean bombonas como fuente de energía. La utilización de botellas (bombonas) lleva consigo una serie de posibles situaciones de riesgo, según "**NTP: 433, Prevención del riesgo en laboratorios. Instalaciones, material de laboratorio y equipos**":

- Caída de la botella.
- Intoxicación en el caso de fuga de un gas tóxico, irritante o corrosivo de una botella o de una instalación.
- Fuga de un gas explosivo.
- Fuga de un gas inerte.
- Incendio en la boca de una botella de un gas inflamable.



Fotografía 46 y 47. Laboratorio de física. Fuente: Fotografías tomadas *in situ*.

Lamentablemente las bombonas de butano están desperdigadas sin ningún control por los departamentos de física y química, en los cuales existen detectores de humo que no funcionan. También posee quemadores bunsen y un horno para cerámica (Fotografía 48, 49, 50 y 51).



Fotografía 48, 49, 50 y 51. Departamento de física y química. Fuente: Fotografías tomadas *in situ*.

Según la tabla 2.1 del CTE-DB-SI, ambos laboratorios más el departamento de física y química son locales de riesgo especial medio. Pero después del análisis realizado sobre las

instalaciones que posee el laboratorio de química, se llega a la conclusión que existe un mayor riesgo debido a lo expuesto con anterioridad.

Talleres y almacenes

En la parte trasera del aula de dibujo existe un horno para cerámica que puede alcanzar temperaturas de hasta 3000 C° (Fotografía 52 y 53).



Fotografía 52 y 53. Horno de cerámica en aula de dibujo. Fuente: Fotografías tomadas *in situ*.

Además el edificio posee varias zonas de almacenamiento de madera, compuestos químicos, de pinturas y de sala de archivos (Fotografía 54, 55, 56 y 57).



Fotografía 54, 55, 56 y 57. Almacenes y archivos. Fuente: Fotografías tomadas *in situ*.



Condiciones de zonas de riesgo especial integradas en edificios

En la tabla siguiente del DB, se especifican las condiciones que deben de cumplir los elementos del edificio con respecto a las zonas de riesgo especial.

Tabla 11. Condiciones de zonas de riesgo especial integradas en edificios.

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante	R 90	R120	R180
Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio	EI 90	R120	R180
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta la salida del local	≤ 25 m	≤ 25 m	≤ 25 m

Tabla 2.2 del CTE-DB-SI 1 Propagación interior.

El edificio tiene una estructura de hormigón armado, con pilares de dimensión de lado menor de 40 cm, forjado unidireccional, entrevigado de hormigón y revestimiento inferior. Según el análisis realizado de la **Resistencia al Fuego de la Estructura DB-SI6** los soportes tienen una resistencia al fuego de 240 EI.

Con respecto a las puertas, el instituto consta con varios tipos los cuales están definidos en la descripción del edificio realizada en el punto anterior del proyecto.

Para comprobar que los elementos de fábrica tienen una resistencia al fuego adecuada se debe consultar el **CTE-DB-SI Anejo F. Resistencia al fuego de los elementos de fábrica. La tabla F.1 del DB-SI establece la resistencia de los muros y tabiques de ladrillo cerámico o silíceo calcáreo.**

Tabla 12. Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de ladrillo cerámico o silíceo calcáreo.

Tipo revestimiento		Espesor e de la fábrica en mm					
		Con ladrillo hueco			Con ladrillo macizo o perforado		Con bloques de arcilla aligeradas
		40≤e<80	80≤e<110	e ≥ 110	110≤e<200	e ≥ 200	140≤e<240
Sin revestir		(1)	(1)	(1)	REI-120	REI-240	(1)
Enfoscado	Por la cara expuesta	(1)	EI-60	EI-90	EI-180	REI-240	EI- 180
	Por las dos caras	EI-30	EI-90	EI-120	REI-180	REI-240	REI-180
Guarnecido	Por la cara expuesta	EI-60	EI-120	EI-180	EI-240	REI-240	EI-240
	Por las dos caras	EI-90	EI-180	EI-240	EI-240	REI-240	EI-240 REI-240 REI-180
(1) No es usual							

*Tabla F.1 del CTE-DB-SI Anejo F.



Las particiones interiores están compuestas por una fábrica de tabicón de 7 cm, que tienen aplicada una capa de guarnecido de 1,5 cm a cada lado, por lo que tienen una resistencia de EI-180.

Tabla 13. Características de los elementos de los locales de riesgo bajo.

Característica	Riesgo bajo	Centro de transformación	Archivos
Resistencia al fuego de la estructura portante	R 90	CUMPLE	CUMPLE
Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio	EI 90	CUMPLE	CUMPLE
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5	CUMPLE	NO CUMPLE
Máximo recorrido hasta la salida del local	≤ 25 m	CUMPLE	CUMPLE

Tabla de elaboración propia.

Tabla 14. Características de los elementos de los locales de riesgo medio.

Característica	Riesgo medio	Taller	Aula dibujo	Laboratorio física	Departamento física y química
Resistencia al fuego de la estructura portante	R120	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio	R120	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Puertas de comunicación con el resto del edificio	2 x EI ₂ 30-C5	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
Máximo recorrido hasta la salida del local	≤ 25 m	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE

Tabla de elaboración propia.

Tabla 15. Características de los elementos de los locales de riesgo alto.

Característica	Riesgo alto	Salón de actos	Escenario	Laboratorio de química
Resistencia al fuego de la estructura portante	R180	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio	R180	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Puertas de comunicación con el resto del edificio	2 x EI ₂ 45-C5	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
Máximo recorrido hasta la salida del local	≤ 25 m	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE

Tabla de elaboración propia.

Una vez realizado el estudio de los elementos que componen las zonas de riesgo especial, se ha comprobado que muchas de las puertas de no cumplen con la normativa, por lo que deberán ser sustituidas por puertas tipo RF resistentes al fuego.



6.2.3. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

Tabla 16. Clases de reacción al fuego de elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos	
	De techos y paredes	De suelo
Zonas ocupables	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Recintos de riesgo especial	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos	B-s3,d0	B _{FL} -s2

Tabla 4.1 del CTE-DB-SI 1 Propagación interior.

Según la tabla anterior el revestimiento de la solería debe tener clase de reacción al fuego **B_{FL}-s1**. Como ya se ha indicado anteriormente, la solería está compuesta por un entablado de madera sin ningún tipo de tratamiento ignífugo.

En el caso del **salón de actos** los elementos decorativos y de mobiliario deberán de cumplir las siguientes condiciones:

a) Asientos fijos tapizados: Asientos del salón de actos:

Pasan el ensayo según las normas siguientes:

- **UNE-EN 1021-1: 2006 " Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado- Parte 1: Fuente de ignición: cigarrillo en combustión".**

- **UNE-EN 1021-1: 2006 " Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado- Parte 2: Fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla".**

El relleno de acolchado de los asientos está compuesto de goma espuma (**espuma de poliuretano**), el cual es un **material extremadamente inflamable y nocivo**, llegando a provocar efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación. Debido a los efectos negativos que tendría la espuma de poliuretano para las personas en el caso de que se produjese un incendio, se debe realizar una sustitución de todos los asientos del salón de actos.

b) Elementos textiles suspendidos: Telón:

Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773:2003 "Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación". El telón no cumple con la **norma UNE-EN 13773:2003**, ya que este es de terciopelo y este material es altamente combustible.

Los elementos de mobiliario, así como los constructivos que se han indicado anteriormente que deben de sufrir modificaciones, es ya que el R.D. 312 /2005, de aplicación a los productos de construcción y a los elementos constructivos, especifica que se debe evaluar la capacidad de un material para favorecer el desarrollo de un incendio.



6.3. SI2. Propagación exterior

6.3.1. Medianerías y fachadas

Según DB-SI 2 Propagación exterior.

1. Medianerías y fachadas.

1. Los elementos verticales separadores de otros edificios deben ser al menos EI 120.

2. Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas (véase figura 1.1). Para valores intermedios del ángulo α , la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal.

Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de fachada del edificio considerando que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

Tabla 17. Ángulo que forman las fachadas entre sí.

α	0°	45°	60°	90°	135°	180°
$d(m)$	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

Tabla 1.1 del DB-SI 2, propagación exterior.

En fachada principal forma un ángulo con el edificio colindante de 0°, al encontrarse enfrente de él, por lo que la distancia entre ambos debe ser como mínimo de 3 m. Al tener la calle Francisco Carrión Mejías 6,19 m, cumple con este mínimo.

Además consta de medianeras en fachada norte y sur. Dichas medianeras están compuestas por tabicón de 7 cm guarnecidas por la cara expuesta por lo que tiene una resistencia al fuego de EI120.

6.3.2. Cubiertas

Según DB-SI 2 Propagación exterior.

" 2. En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60"

Los edificios que colindan con el instituto por las fachadas norte y sur tienen una altura de edificación menor, no obstante los elementos medianeros, como se ha especificado anteriormente, tienen una resistencia al fuego de EI120. La norma exige como mínimo que los



una resistencia de EI60, por lo que las medianeras existentes en el instituto cumplen con la normativa.

6.4. SI 3. Evacuación de ocupantes

Antes de realizar el análisis de este apartado del CTE-DB-SI, se procederá a realizar un estudio del CTE-DB-SUA. Aunque esta parte de CTE no es objeto de análisis, ya que cuando se produce una situación de emergencia tal como es una evacuación propiciada por un incendio, los elementos de circulación que deben tomar los ocupantes para llegar a un lugar seguro deben cumplir una serie de condiciones para que en dicha evacuación no se produzca ningún accidente.³ Por tanto en este apartado iremos analizando uno a uno los puntos que contempla este DB.

6.4.1. Análisis CTE-DB-SUA

6.4.1.1. Resbaladidad de los suelos.

Este apartado del documento básico tiene como fin limitar el riesgo de resbaladidad de los suelos y para ello establece una clasificación de los suelos según su resbaladidad.

Tabla 18. Resbaladidad de la solería existente en el centro docente.

Localización y características del suelo	Localización en el edificio principal del instituto	Clase de suelo	Resistencia al deslizamiento R_d	CUMPLE
Zonas interiores secas con pendiente menor del 6 %	Aulas	1	$15 < R_d \leq 35$	SI
Escaleras	Escaleras interior edificio	2	$35 < R_d \leq 45$	SI
	Escaleras exterior edificio	3	$R_d > 45$	SI
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior, baños, aseos, cocinas, vestuarios, etc.	Aseos	2	$35 < R_d \leq 45$	SI
	Cocina	2	$35 < R_d \leq 45$	SI
	Vestuario escenario	2	$35 < R_d \leq 45$	SI
	Vestuario planta baja	2	$35 < R_d \leq 45$	SI
	Salón de actos	2	$35 < R_d \leq 45$	SI
Zonas exteriores	Patio sur	3	$R_d > 45$	SI
	Patio norte	3	$R_d > 45$	SI

* Tabla elaboración propia a partir de la tabla 1.1 y 1.2 del CTE-DB-SUA.

³ En particular, debe tenerse en cuenta en este Código Técnico las exigencias relacionadas con la seguridad de las personas al desplazarse por el edificio (tanto en circunstancias normales como en situaciones de emergencia) se vinculan al requisito básico "Seguridad de utilización". Por ello las soluciones aplicables a los elementos de circulación (pasillos, escaleras, rampas, etc.) así como la iluminación normal y al alumbrado de emergencia que figuran en el DB SU.

Las escaleras existentes en el edificio, **no disponen de bandas antideslizantes en el extremo de cada huella**, cuya finalidad es asegurar el contacto del pie en cualquier dirección. Por lo que se deben de colocar a fin de evitar riesgo de caída de toda persona que utilice dicha escalera.

6.4.1.2. Discontinuidades en el pavimento

En general el pavimento presente en la totalidad del complejo docente no presenta ninguna discontinuidad que pueda llevar consigo un riesgo de caída.

6.4.1.3. Desniveles

En la fachada Este de planta baja, las ventanas se han protegido con barrotes, para evitar el riesgo de caída (Fotografía 58 y 59).



Fotografía 58 y 59. Barrotes ventanas planta baja. Fuente: Fotografías tomadas *in situ*.

Características constructivas barreras de protección

Según CTE-DB-SUA Desniveles *"Las barreras de protección no contendrán aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 15 cm de diámetro, exceptuando las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm"*.

Con respecto al párrafo anterior, la barrera de protección de la escalera del edificio principal que comunica con las plantas del edificio cumple con las dimensiones que establece la normativa (Figura 23), ya que el espacio entre los barrotes que la componen no puede ser atravesado por una esfera de 15 cm de diámetro.

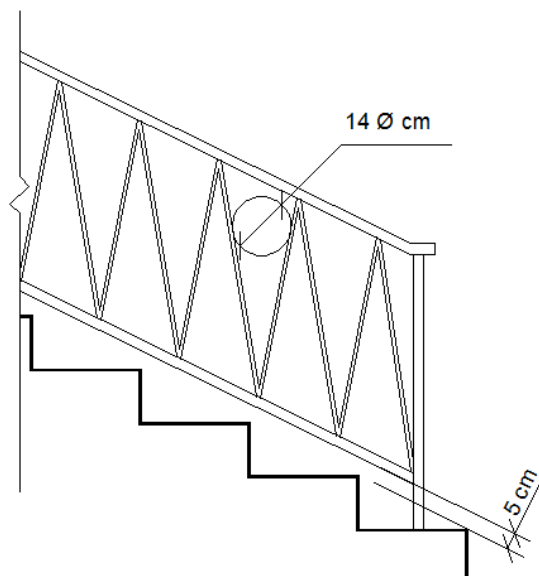


Figura 23. Dimensiones barrera de protección escalera principal. Fuente: Elaboración propia.

6.4.1.4. Escaleras

En este apartado se analizarán si las dimensiones y características de las escaleras existentes en el edificio cumplen **con respecto al CTE-DB- SUA**. El edificio consta de las siguientes escaleras:

- Dos escaleras para salvar el desnivel existente entre la cota de la calle y la cota de planta baja (Fotografía 60).
- Dos escaleras de acceso a todas las plantas del edificio de mesetas intermedias contiguas y corridas (fotografía 61).
- Dos escaleras para salvar el desnivel entre el edificio principal y cada uno de los patios (fotografía 62).
- Dos escaleras para salvar el desnivel entre el salón de actos y cada uno de los patios (Fotografía 63).
- Una escalera desde el vestuario del salón de actos hasta el patio Norte (Fotografía 63).
- Dos escaleras de acceso del salón de actos al escenario (Fotografía 64 y 65).
- Una escalera de emergencia de acceso a todas las plantas del edificio (Fotografía 66).



Fotografía 60 y 61. Escalera de acceso al nivel de planta baja y escalera de acceso a las plantas del edificio
.Fuente: Fotografías tomadas *in situ*.



Fotografía 62 y 63. Escalera edificio principal- patio norte, escalera salón de actos- patio norte, escalera vestuarios escenario- patio norte. Fuente: Fotografías tomadas *in situ*.



Fotografía 64 y 65. Escalera salón de actos- escenario Fuente: Fotografías tomadas *in situ*.



Fotografía 66. Escalera de emergencia. Fuente: Fotografía tomadas *in situ*.

6.4.1.4.1. Peldaños

Las dimensiones mínimas que deben cumplir los peldaños de toda escalera son las reflejadas en la Figura 24:

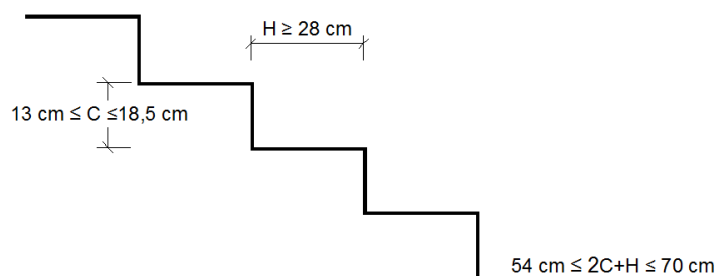


Figura 24. Requisitos dimensiones peldaños. Fuente: Elaboración propia a partir del CTE-DB-SUA.



Tabla 19. Cumplimiento de las dimensiones mínimas establecidas en el CTE-DB-SUA de contrahuella y tabica en escaleras de uso general.

Escalera	Peldaño		Comprobación			Cumple
	Huella (cm)	Tabica (cm)	Huella (cm)	Tabica (cm)	Total (cm) $54 \leq 2C+H \leq 70$	
Acceso	33	18	$33 \geq 28$	$13 \leq 18 \leq 18,5$	$54 \leq 69 \leq 70$	SI
Planta baja - planta primera	32,5	16	$32,5 \geq 28$	$13 \leq 16 \leq 18,5$	$54 \leq 64,5 \leq 70$	SI
Planta primera - planta segunda	32,5	16	$32,5 \geq 28$	$13 \leq 16 \leq 18,5$	$54 \leq 64,5 \leq 70$	SI
Planta segunda - planta tercera	32,5	16	$32,5 \geq 28$	$13 \leq 16 \leq 18,5$	$54 \leq 64,5 \leq 70$	SI
Planta tercera - planta cuarta	32,5	16	$32,5 \geq 28$	$13 \leq 16 \leq 18,5$	$54 \leq 64,5 \leq 70$	SI
Edificio principal - patio norte	31	18,5	$31 \geq 28$	$13 \leq 18,5 \leq 18,5$	$54 \leq 68 \leq 70$	SI
Edificio principal - patio sur	31	18,5	$31 \geq 28$	$13 \leq 18,5 \leq 18,5$	$54 \leq 68 \leq 70$	SI
Salón de actos - patio norte	30	18,5	$30 \geq 28$	$13 \leq 18,5 \leq 18,5$	$54 \leq 67 \leq 70$	SI
Salón de actos - patio sur	30	18,5	$30 \geq 28$	$13 \leq 18,5 \leq 18,5$	$54 \leq 67 \leq 70$	SI
Vestuarios escenario - patio norte	25	18,5	$25 \leq 28$	$13 \leq 18,5 \leq 18,5$	$54 \leq 62 \leq 70$	NO
Salón de actos - escenario	30	18,5	$30 \geq 28$	$13 \leq 18,5 \leq 18,5$	$54 \leq 67 \leq 70$	SI

Tabla de elaboración propia

Según el CTE-DB-SUA, no se admite bocel de la huella sobre la tabica. La escalera principal del instituto y la escalera que comunica la rasante de la calle con la cota de planta baja, cuentan con bocel en cada una de las huellas por lo que no cumplen con lo establecido en normativa.

6.4.1.4.2. Tramos

Según CTE-DB-SUA, los tramos de los centros de enseñanza secundaria deben ser rectos y sus peldaños tener las mismas dimensiones.

Con respecto a esta obligación, los tramos de las escaleras del edificio objeto de estudio cumple.



Tabla 20. Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso.

Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas			
	≤25	≤50	≤100	>100
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria. <i>Pública Concurrencia o Comercial.</i>	0,80	0,90	1,00	1,10

Tabla 4.1 del CTE-DB-SUA.

Tabla 21. Cumplimiento de las dimensiones mínimas establecidas en el CTE-DB-SUA de anchura de las escaleras de uso general.

Escalera	Anchura (m)	Comprobación	Cumple
Acceso	4,00	4,00 > 1,10	SI
Planta baja - planta primera	1,50	1,50 > 1,10	SI
Planta primera - planta segunda	1,50	1,50 > 1,10	SI
Planta segunda - planta tercera	1,50	1,50 > 1,10	SI
Planta tercera - planta cuarta	1,50	1,50 > 1,10	SI
Edificio principal - patio norte	2,95	2,95 > 1,10	SI
Edificio principal - patio sur	2,95	2,95 > 1,10	SI
Salón de actos - patio norte	1,70	1,70 > 1,10	SI
Salón de actos - patio sur	1,70	1,70 > 1,10	SI
Vestuarios escenario - patio norte	1,15	1,15 > 1,10	SI

*Tabla de elaboración propia.

Con respecto al DB-SUA 4.2.2.4, la anchura mínima que debe tener las escaleras previstas para un número máximo de 100 personas es de 1,10 m, por lo que las escaleras del edificio cumplen todas.

6.4.1.4.3. Mesetas

Tabla 22. Cumplimiento de las dimensiones mínimas establecidas en el CTE-DB-SUA de meseta de las escaleras de uso general.

Escalera	Anchura escalera (m)	Meseta (m)	Comprobación	Cumple
Planta baja - planta primera	1,50	1,80	1,80 > 1,50	SI
Planta primera - planta segunda	1,50	1,80	1,80 > 1,50	SI
Planta segunda - planta tercera	1,50	1,80	1,80 > 1,50	SI
Planta tercera - planta cuarta	1,50	1,80	1,80 > 1,50	SI
Salón de actos - escenario	0,70	1,00	1,00 > 0,70	SI

Tabla de elaboración propia

6.4.1.4.4. Pasamanos



Las escaleras principales está situadas próximas al vestíbulo de entrada, fácilmente visibles desde el mismo. Su anchura no es inferior a 1,50 m, en todos los casos ni superior a 2,40 m.

Tabla 23. Número pasamanos.

Condiciones	Número de pasamanos
Altura que salva la escalera > 55 cm	1 pasamanos en uno de los laterales
Anchura $\geq 1,50$	1 pasamanos en cada lateral
Anchura $\geq 2,40$	1 pasamanos intermedio

Tabla de elaboración propia a partir del CTE-DB-SUA.

Tabla 24. Cumplimiento de las dimensiones mínimas establecidas en el CTE-DB-SUA de pasamanos de las escaleras de uso general.

Escalera	Anchura (m)	Altura pasamanos (m)	Nº de Pasamanos	Comprobación altura pasamanos (m)	Cumple
Acceso	4,00	-	-	-	NO
Planta baja - planta primera	1,50	0,90	2	$90 > 0,90 \leq 1,10$	SI
Planta primera - planta segunda	1,50	0,90	2	$90 > 0,90 \leq 1,10$	SI
Planta segunda - planta tercera	1,50	0,90	2	$90 > 0,90 \leq 1,10$	SI
Planta tercera - planta cuarta	1,50	0,90	2	$90 > 0,90 \leq 1,10$	SI
Edificio principal - patio norte	2,95	0,90	1	$90 > 0,90 \leq 1,10$	SI
Edificio principal - patio sur	2,95	0,90	1	$90 > 0,90 \leq 1,10$	SI
Salón de actos - patio norte	1,70	0,90	2	$90 > 0,90 \leq 1,10$	SI
Salón de actos - patio sur	1,70	0,90	2	$90 > 0,90 \leq 1,10$	SI
Vestuarios escenario - patio norte	1,15	1,03	1	$90 < 1,03 \leq 1,10$	SI
Salón de actos - escenario	0,70	0,70	1	$90 > 0,70 \leq 1,10$	NO

Tabla de elaboración propia

La anchura de la escalera que une la cota de la calle con la cota de planta baja es de 4 metros por lo que se deberá colocar pasamanos intermedio.

Las escaleras principales situadas en el vestíbulo de entrada tienen una anchura de 1,50 m por lo que deberán llevar pasamanos en ambos laterales.



6.4.2. Compatibilidad de los medios de evacuación

Este apartado del DB-SI no procede ya que edificio estudio no está integrado dentro de otro de distinto uso.

6.4.3. Cálculo de ocupación

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la **tabla 2.1 del DB-SI**, en función de la superficie útil de cada zona y el uso del mismo.

Tabla 25. Densidades de ocupación

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m ² /persona)
Cualquiera	Zonas de uso ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	Ocupación nula
	Aseos de planta	3
Docente	Conjunto de la planta o del edificio	10
	Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5
	Aulas (Excepto escuelas infantiles)	1,5
	Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2
Pública concurrencia	Zonas destinadas a espectadores sentados: Con asientos definidos en proyecto.	1 pers/asiento
	Sin asientos definidos en proyecto.	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares ajenas a salas de espectáculo y de reunión.	2

Tabla 2.1. del CTE-DB-SI 3. Evacuación de ocupantes.

El cálculo de la ocupación se realizará según los datos de la tabla anterior, es decir, según el CTE-DB-SI, pero también lo compararemos con el R.D 132 /2010, ya que en dicho decreto se establece la superficie máxima por alumno y la ocupación máxima que debe haber por curso académico:

"Artículo 14. Instalaciones y condiciones materiales de los centros que imparten educación secundaria obligatoria".

Un aula por cada unidad con una superficie adecuada al número de alumnos escolarizados autorizados y en todo caso, como mínimo de 1,5 metros cuadrados por cada unidad escolar.

"Artículo 15. Instalaciones y condiciones materiales de los centros que imparten bachillerato".



En los centros en los que se imparta bachillerato deberán disponer, como mínimo, de un aula por cada unidad con una superficie adecuada al número de alumnos escolarizados autorizados y en todo caso de 1,5 metros cuadrados por cada unidad escolar.

"Artículo 16. Relación de alumnos por unidad"

Los centros de educación secundaria tendrán, como máximo, 30 alumnos por unidad escolar en educación secundaria obligatoria y 35 en bachillerato.

Tabla 26. Cálculo de la ocupación.

Planta	Tipo de estancia	Superficie (m2)	Uso	Densidad de ocupación (personas /m2)	Capacidad (personas)	Cumple Respecto al R.D 132/2010	Ocupación real	OCUPACIÓN FINAL
Planta baja	Sala de profesores	72,641	Docente	5	14	-	46	14
	Biblioteca	94,545	Docente	2	47	-	30	47
	Taller	93,301	Docente	5	18	SI	30	18
	Cafetería	41,430	Pública concurrencia	1	41	-	20	41
	Sala CMP edificio	5,490	Ocupación nula	-	-	-	-	-
	Centro de transformación	25,525	Ocupación nula	-	-	-	-	-
	Aseos profesores	12,415	General	3	4	-	-	4
	Aseos profesoras	20,436	General	3	6	-	-	6
	Dirección	21,960	Administrativo	5	4	-	-	4
	Secretaria 1	7,873	Administrativo	5	1	-	2	1
	Secretaria y bicedirección	14,405	Administrativo	5	2	-	2	2
	Secretaria 2	42,654	Administrativo	5	8	-	-	8
	Archivos	20,420	Ocupación nula	-	-	-	-	-
	Conserjería 1	6,960	Administrativo	5	1	-	1	1
	Conserjería 2	8,310	Administrativo	5	1	-	2	1
	Gimnasio	138,563	Docente	5	27	SI	35	31
	Aseos masculino	5,898	General	3	1	-	-	1
	Aseos femenino	7,890	General	3	2	-	-	2
	Salón de actos	203,868	Pública concurrencia	1pers/asiento (180 asientos)	180	-	300	180
	Patio sur	575,700	Docente	5	115	-	-	115
	Patio norte	1294,409	Docente	5	258	-	-	258
	Cuarto de equipo de PCI	15,430	Ocupación nula	-	-	-	-	-
	Ocupación total planta baja							734
	2º ESO B. Aula 12	56,126	Docente	1,5	37	NO	33	37
	2º ESO A. Aula 11	46,110	Docente	1,5	30	SI	31	31
	Aula TIC 2.0. Aula 10	63,570	Docente	1,5	42	NO	35	42



Planta primera	Aula convivencia. Aula 9	49,399	Docente	1,5	32	NO	31	32
	Jefatura de estudios	30,206	Administrativo	5	6	-	-	6
	1º ESO C/2. Aula 19	47,310	Docente	1,5	31	SI	31	31
	1º ESO C/1. Aula 18	47,250	Docente	1,5	31	SI	31	31
	Aula música	58,950	Docente	1,5	31	NO	31	31
	Almacén	10,800	Ocupación nula	-	-	-	-	-
	Aula de educación especial. Aula 17	42,293	Docente	1,5	28	SI	31	31
	1º ESO B. Aula 16	48,158	Docente	1,5	32	NO	31	32
	1º ESO A. Aula 15	46,418	Docente	1,5	30	SI	31	31
	Departamento orientación	16,403	Administrativo	5	3	-	-	3
	Departamento latín	18,075	Administrativo	5	3	-	-	3
	Gallinero	81,228	Pública concurrencia	1 pers/asiento (74 asientos)	74	-	74	74
	2º ESO C/2. Aula 14	45,765	Docente	1,5	30	SI	31	30
	2º ESO C/1. Aula 13	47,430	Docente	1,5	31	SI	31	31
	Departamento francés	12,735	Administrativo	5	2	-	-	2
	Aseos masculinos	12,415	General	3	4	-	-	4
	Aseos femeninos	20,436	General	3	6	-	-	6
Ocupación total planta primera								488
Planta segunda	Departamento dibujo	14,850	Administrativo	5	2	-	-	2
	Aula dibujo	103,775	Docente	5	21	SI	31	21
	3º ESO B. Aula 28	60,885	Docente	1,5	40	NO	37	40
	3º ESO A diversificación. Aula 29	63,060	Docente	1,5	42	NO	31	42
	Aula TIC 2.0. Aula 20	60,563	Docente	1,5	40	NO	35	40
	4º ESO C/4 diversificación. Aula 21	45,773	Docente	1,5	30	SI	31	31
	4º ESO A. Aula 22	54,581	Docente	1,5	36	NO	33	36
	Laboratorio idiomas	58,800	Docente	5	12	SI	31	12
	3º ESO C/1. Aula 26	45,780	Docente	1,5	30	SI	31	31
	3º ESO C/2. Aula 25	45,113	Docente	1,5	30	SI	31	31
	Departamento religión	13,935	Administrativo	5	2	-	-	2
	Departamento griego	14,025	Administrativo	5	2	-	-	2



	4º ESO C. Aula 24	46,485	Docente	1,5	30	SI	31	30
	4º ESO B. Aula 23	46,425	Docente	1,5	30	SI	31	30
	Departamento inglés	26,595	Administrativo	5	5	-	-	5
	Aseos masculinos	12,415	General	3	4	-	-	4
	Aseos femeninos	20,436	General	3	6	-	-	6
	Ocupación total planta segunda							365
Planta tercera	Aseos norte	9,787	General	3	3	-	-	3
	Aula 36	41,963	Docente	1,5	27	SI	-	27
	Departamento matemáticas	32,648	Administrativo	5	6	-	-	6
	Laboratorio física	78,420	Docente	5	15	SI	31	15
	Departamento física y química	64,317	Administrativo	5	12	-	-	12
	Almacén 1	15,735	Ocupación nula	-	-	-	-	-
	Almacén 2	16,013	Ocupación nula	-	-	-	-	-
	Laboratorio química	78,330	Docente	5	15	SI	31	15
	Aula 30	71,608	Docente	1,5	47	NO	51	47
	Departamento geografía e historia	27,135	Administrativo	5	5	-	-	5
	Aula Francés. Aula 31	47,835	Docente	1,5	31	SI	31	31
	2º Bachillerato A. Aula 32	47,745	Docente	1,5	31	SI	33	31
	Departamento filosofía	14,025	Administrativo	5	2	-	-	2
	Departamento orientación laboral	12,075	Administrativo	5	2	-	-	2
	1º Bachillerato A. Aula 33	48,360	Docente	1,5	32	SI	36	36
	1º Bachillerato B. Aula 34	64,643	Docente	1,5	43	NO	36	43
	1º Bachillerato C. Aula 35	41,303	Docente	1,5	27	SI	41	36
	Aseos masculinos	12,415	General	3	4	-	-	4
	Aseos femeninos	20,436	General	3	6	-	-	6
	Ocupación total planta tercera							321
	Departamento informática	14,925	Administrativo	5	2	-	-	2
	Aula informática. 1º Ciclo formativo	73,325	Docente	1,5	48	NO	36	48
	Aula informática. 2º Ciclo formativo	62,783	Docente	1,5	41	NO	36	41
	Departamento biología y geología	28,958	Administrativo	5	5	-	-	5



Planta cuarta	A.P.A	14,025	Administrativo	5	2	-	-	2
	2º Bachillerato C. Aula 42	46,485	Docente	1,5	30	SI	36	36
	2º Bachillerato B. Aula 41	44,415	Docente	1,5	29	SI	36	36
	Departamento lengua	29,205	Administrativo	5	5	-	-	5
	Informática. Aula 40	81,038	Docente	1,5	54	NO	31	54
	Laboratorio geología	43,933	Docente	5	8	-	25	8
	Laboratorio biología	58,928	Docente	5	9	-	25	9
	Aseos masculinos	12,415	General	3	4	-	-	4
	Aseos femeninos	20,436	General	3	6	-	-	6
	Total ocupación planta cuarta							256
Ocupación total del complejo docente							2164	

Tabla: Elaboración propia a partir de la tabla 2.1 del CTE-DB-SI.

Además del incumplimiento del CTE, se ha incumplido el R.D 132/2010, ya que a nivel docente se debe dotar 30 alumnos por unidad escolar en educación secundaria obligatoria y 35 en bachillerato, y en algunos casos se superan dichos límites.

Para la ocupación de cada estancia se ha optado por la más desfavorable entre lo que establecía el CTE-DB-SI tabla 2.1 (Densidad de ocupación) y lo que implanta el R.D 132/2010.

6.4.4. Número de salidas y longitud del recorrido de evacuación

Antes de profundizar en el análisis este apartado se debe estudiar cuantas salidas habituales y de emergencia existen en cada sector de incendio:

1) Planta baja: Dos salidas principales y una secundaria ubicada en el patio norte.

2) Edificio salón de actos *:

- Salón de actos: Dos salidas hacia el edificio principal y una salida hacia cada patio (norte y sur). El escenario posee una salida al patio norte.

- Gallinero: Posee dos salidas hacia el vestíbulo de planta primera

* Cuando se refiere al edificio de salón de actos se quiere decir el sector de riesgo que se ha indicado al principio del análisis.

3) Planta primera - cuarta: Una salida de emergencia y una salida formada por un núcleo central formado por dos escaleras unidas entre sí por una meseta intermedia.

" Según CTE-DB-SI 3. Tabla 3.1

" Plantas o recintos que disponen de más de una salida en planta o salida del recinto respectivamente: La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:

- 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria.

- 75 en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de un edificio, una terraza, etc. "

Según la tabla 3.1 del CTE- DB-SI , las plantas o recintos que disponen de más de una salida en planta o salida del recinto, como es el caso del edificio que se estudia , la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no debe exceder los 50 metros.

Debido a la existencia de sistemas automáticos de extinción en puntos situados en el recorrido de evacuación, como es el caso de los rociadores, se puede aumentar un 25 % la longitud del recorrido de evacuación (Fotografía 67 y 68).



Fotografía 67 y 68. Sistema automático de extinción. Rociador. Fuente: Fotografías tomadas *in situ*.

Analizando el plan de autoprotección de Instituto Velázquez se observa que se han usado las dos salidas existentes en cada planta y uno de los recorridos de evacuación conduce al patio sur, un patio sin salida al exterior.

No obstante, ningún de esos recorridos está señalizado, por lo que para comprobar que se cumplen esos recorridos de evacuación se ha optado por **definirlos correctamente desde primera instancia en los planos aportados.**



Tabla 27. Comprobación de longitudes de los recorridos de evacuación.

Planta	Tipo de estancia	Long. (m) s. tabla 3.1 CTE-DB-SI3	Long. (m) real del recorrido	Cumple
Planta baja	Sala de profesores*	≤50 m	42,57	SI
	Biblioteca *	≤50 m	31,57	SI
	Taller *	≤25 m	31,61	SI
	Cafetería	≤50 m	27,89	SI
	Aseos profesores	≤50 m	40,38	SI
	Aseos profesoras	≤50 m	39,17	SI
	Dirección	≤50 m	33,66	SI
	Secretaría 1	≤50 m	33,66	SI
	Secretaría y bicedirección	≤50 m	26,63	SI
	Secretaría 2	≤50 m	19,86	SI
	Conserjería 1	≤50 m	16,19	SI
	Conserjería 2	≤50 m	20,19	SI
	Gimnasio	≤75 m		SI
	Aseos masculino	≤50 m	31,38	SI
	Aseos femenino	≤50 m	29,82	SI
	Escenario	≤25 m		SI
	Salón de actos	≤25 m		SI
	Patio sur	≤50 m	24,10	SI
	Patio norte	≤75 m		SI
Planta primera	2º ESO B. Aula 12 *	≤50 m	21,93	SI
	2º ESO A. Aula 11	≤50 m	16,29	SI
	Aula TIC 2.0. Aula 10 *	≤50 m	30,49	SI
	Aula convivencia. Aula 9	≤50 m	8,18	SI
	Jefatura de estudios	≤50 m	7,84	SI
	1º ESO C/2. Aula 19	≤50 m	17,09	SI
	1º ESO C/1. Aula 18	≤50 m	18,84	SI
	Aula música	≤50 m	25,89	SI
	Aula de educación especial. Aula 17	≤50 m	28,26	SI
	1º ESO B. Aula 16	≤50 m	26,59	SI
	1º ESO A. Aula 15	≤50 m	19,69	SI
	Departamento orientación	≤50 m	12,05	SI
	Departamento latín	≤50 m	11,64	SI
	Gallinero *	≤50 m	57 ⁽¹⁾	SI
	2º ESO C/2. Aula 14	≤50 m	14,48	SI
	2º ESO C/1. Aula 13	≤50 m	19,49	SI



	Departamento francés	≤50 m	12,29	SI
	Aseos masculinos	≤50 m	11,61	SI
	Aseos femeninos	≤50 m	10,43	SI
Planta segunda	Departamento dibujo	≤50 m	25,87	SI
	Aula dibujo *	≤25 m	36,37	SI
	3º ESO B. Aula 28 *	≤50 m	30,56	SI
	3º ESO A diversificación. Aula 29 *	≤50 m	19,52	SI
	Aula TIC 2.0. Aula 20 *	≤50 m	29,96	SI
	4º ESO C/4 diversificación. Aula 21	≤50 m	6,10	SI
	4º ESO A. Aula 22 *	≤50 m	21,93	SI
	Laboratorio idiomas	≤50 m	38,53	SI
	3º ESO C/1. Aula 26	≤50 m	24,59	SI
	3º ESO C/2. Aula 25	≤50 m	17,04	SI
	Departamento religión	≤50 m	10,39	SI
	Departamento griego	≤50 m	10,74	SI
	4º ESO C. Aula 24	≤50 m	11,69	SI
	4º ESO B. Aula 23	≤50 m	19,09	SI
	Departamento inglés	≤50 m	12,39	SI
	Aseos masculinos	≤50 m	11,61	SI
	Aseos femeninos	≤50 m	10,43	SI
Planta tercera	Aseos norte	≤50 m	27,91	SI
	Aula 36	≤50 m	28,16	SI
	Departamento matemáticas	≤50 m	23,59	SI
	Laboratorio física *	≤25 m	25	SI
	Departamento física y química *	≤25 m	25,53	SI
	Laboratorio química*	≤25 m	25	SI
	Aula 30 *	≤50 m	27,28	SI
	Departamento geografía e historia	≤50 m	14,84	SI
	Aula Francés. Aula 31	≤50 m	19,11	SI
	2º Bachillerato A.	≤50 m	11,69	SI



	Aula 32			
	Departamento filosofía	≤50 m	10,74	SI
	Departamento orientación laboral	≤50 m	10,32	SI
	1º Bachillerato A. Aula 33	≤50 m	16,97	SI
	1º Bachillerato B. Aula 34 *	≤50 m	41,20	SI
	1º Bachillerato C. Aula 35	≤50 m	28,16	SI
	Aseos masculinos	≤50 m	11,61	SI
	Aseos femeninos	≤50 m	10,43	SI
Planta cuarta	Departamento informática	≤50 m	26,07	SI
	Aula informática. 1º Ciclo formativo *	≤50 m	39,25	SI
	Aula informática. 2º Ciclo formativo *	≤50 m	34,61	SI
	Departamento biología y geología	≤50 m	10,744	SI
	A.P.A	≤50 m	29,94	SI
	2º Bachillerato C. Aula 42	≤50 m	11,69	SI
	2º Bachillerato B. Aula 41	≤50 m	18,94	SI
	Departamento lengua	≤50 m	14,89	SI
	Informática. Aula 40 *	≤50 m	24,54	SI
	Laboratorio geología	≤50 m	11,26	SI
	Laboratorio biología *	≤50 m	19,53	SI
	Aseos masculinos	≤50 m	11,61	SI
	Aseos femeninos	≤50 m	10,43	SI

Tabla de elaboración propia.

* **Según CTE-DB-SI A Terminología**, si la superficie del local excede de 50 m² el origen de evacuación utilizado para el cálculo de la longitud de los recorridos de evacuación se considerará dentro del local.

⁽¹⁾ Ya que el edificio está dotado con sistemas automáticos de extinción la longitud máxima de los recorridos de evacuación se puede aumentar un 25 %.

La longitud de los recorridos de evacuación exigidos por norma se cumple en todas las plantas del edificio.

"Según DB-SI 3, las puertas que estén situadas en los recorridos de evacuación deberán abrir en el sentido de evacuación cuando haya previsto más de 50 ocupantes del recinto o espacio donde este situada". En planta baja, existen puertas que no cumplen esta exigencia:

- Puertas de acceso desde el patio sur al edificio principal.
- Puerta la que comunica el vestíbulo 1 con el vestuario principal del edificio.

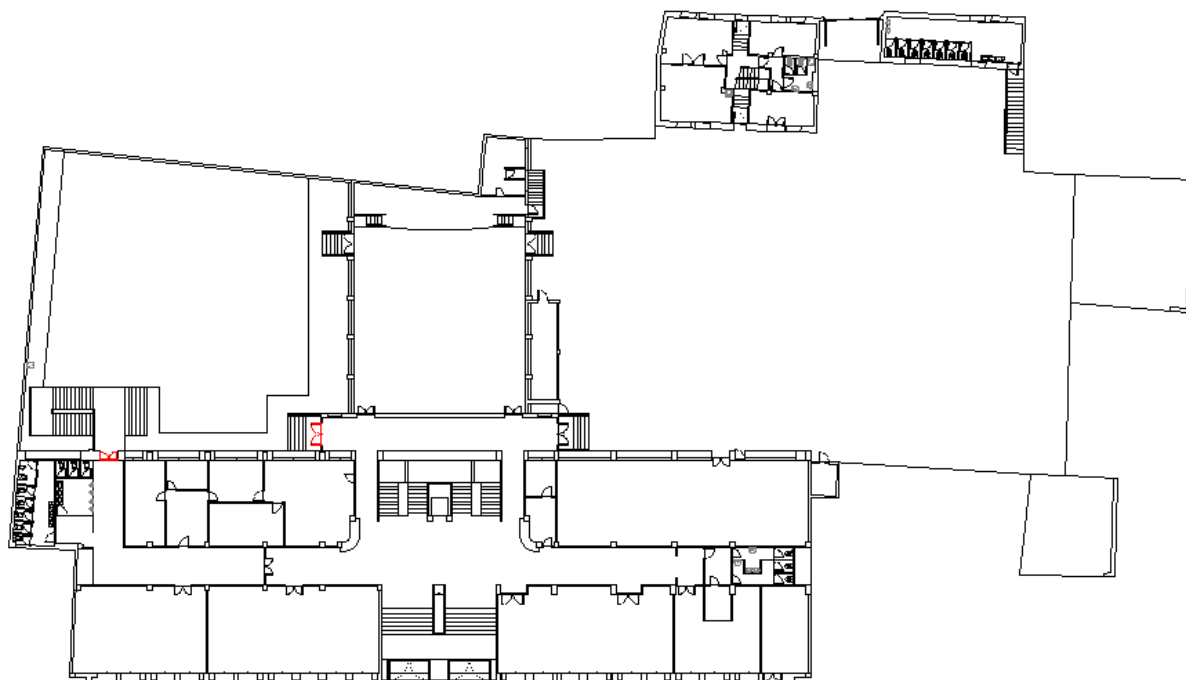


Figura 25. Puertas en recorridos de evacuación con apertura en el sentido de evacuación errónea. Fuente: Elaboración propia.

6.4.5. Dimensionado de los medios de evacuación

6.4.5.1. Criterios para la asignación de ocupantes

Según CTE-DB-SI 3. Evacuación de ocupantes.

"Aplicación de la hipótesis de bloqueo y determinación del número de ocupantes en planta de salida del edificio.

En la aplicación de los párrafos 1 y 3 de este apartado, y dado que la hipótesis de bloqueo presupone su aplicación a no más de una salida, si se considera bloqueada una de las salidas de edificio, el flujo de personas proveniente de una escalera que deba asignarse a otra salida de edificio se refiere a una situación de uso de las escaleras sin bloqueo en las plantas superiores.



Dado que para el cálculo de las salidas de edificio debe considerarse la hipótesis más desfavorable de incendio de edificio, esta situación debe compararse con la más desfavorable de bloqueo en las plantas superiores sin bloqueo en planta de salida del edificio.

Criterios de aplicación de la hipótesis de bloqueo

*El número de ocupantes para el cual se debe calcular la anchura o la capacidad de un determinado elemento de evacuación (puerta, pasillo, escalera, etc.) cuando hay varios, se debe determinar teniendo en cuenta la hipótesis de bloqueo de uno de ellos, siempre que la aplicación de dicha hipótesis sea obligatoria a efectos de cálculo, es decir, siempre que sea exigible más de una salida. **Cuando, pudiendo haber una única salida se dispongan más de una, no es preciso aplicar la hipótesis de bloqueo.***

Por otro lado, debe aplicarse únicamente a efectos del cálculo de la anchura o de la capacidad de los elementos de evacuación. No es preciso tener en cuenta la aplicación de dicha hipótesis a efectos de condicionar otras características de dichos elementos: recorridos, altura ascendente salvada, tipo y protección de salida, etc.

*A efectos de cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, **no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas**, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis de la más desfavorable."*

No es exigible más de una salida, dado que la longitud máxima de los recorridos de evacuación si solo hubiese una salida en planta, cumpliría debido a la existencia de los rociadores antes mencionados que permiten que la longitud máxima exigida por norma se aumente un 25% y ningún recorrido de evacuación supera 31,5 m. Además el edificio objeto de estudio posee dos salidas en cada planta, las cuales por sus características son escaleras protegidas. **Por lo que no es aplicable la hipótesis de bloqueo.**

Aplicación de la hipótesis de bloqueo en sectores colindantes

"En el caso de un recinto que constituye un sector de incendio A cuya evacuación está resuelta mediante:

- Varias salidas de planta a un mismo sector adyacente B válidas conforme al Anejo A Terminología y además,*
- Otra u otras salidas de planta también, válidas conforme a los artículos citados, cuyos recorridos no pasan por el sector B anterior, para dimensionar las salidas del sector A basta con bloquear una de sus salidas, la más desfavorable, dado que dicho bloqueo traduce el escenario de un incendio que se inicia dentro del sector A y cerca de una de las salidas, inutilizándola. Por tanto no es necesaria considerar bloqueadas simultáneamente todas las salidas que conduzcan hasta el sector B.*



La hipótesis de que el incendio se inicia en el sector adyacente B, tampoco obliga a dimensionar las salidas del sector A considerando bloqueadas simultáneamente todas sus salidas hasta el sector B, ya que, al iniciarse el incendio en otro sector diferente, no es necesario que la anchura de las salidas restantes sea la necesaria para la evacuación del sector A tan inmediata como en el caso anterior."

6.4.5.2. Cálculo: Dimensionado de los elementos de evacuación

Dimensionado de los elementos de evacuación

Tabla 28. Dimensionado de puertas.

Planta	Tipo de estancia	Superficie (m ²)	Ocupación	Tipo Elemento	Dimensionado (m)	Cumple
Planta baja	Sala de profesores	72,641	14	Puerta 2 hojas	$1,40 \geq 14/200 \geq 0,80$	SI
	Biblioteca	94,545	47	Puerta 2 hojas	$1,40 \geq 47/200 \geq 0,80$	SI
	Taller	93,301	18	2 Puertas 2 hojas	$1,80 \geq 18/200 \geq 0,80$	SI
	Cafetería	41,430	41	Puerta 2 hojas	$1,40 \geq 41/200 \geq 0,80$	SI
	Sala CMP edificio	5,490	Ocupación nula	-	-	-
	Centro de transformación	25,525	Ocupación nula	-	-	-
	Aseos profesores	12,415	4	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 4/200 \geq 0,80$	SI
	Aseos profesoras	20,436	6	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 6/200 \geq 0,80$	SI
	Dirección	21,960	4	Puerta 1 hoja	$0,75 \geq 4/200 \geq 0,80$	NO
	Secretaría 1	7,873	1	Puerta 1 hoja	$0,75 \geq 1/200 \geq 0,80$	NO
	Secretaría y bicedirección	14,405	2	Puerta 1 hoja	$0,75 \geq 2/200 \geq 0,80$	NO
	Secretaría 2	42,654	8	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 8/200 \geq 0,80$	SI
	Archivos	20,420	-	-	-	-
	Conserjería 1	6,960	1	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 1/200 \geq 0,80$	SI
	Conserjería 2	8,310	1	Puerta 1 hoja	$0,75 \geq 1/200 \geq 0,80$	NO
	Gimnasio	138,563	31	Puerta 2 hojas	$1,40 \geq 31/200 \geq 0,80$	SI
				Puerta 1	$0,85 \geq 31/200 \geq 0,80$	SI



				hoja		
	Aseos masculino	5,898	1	Puerta 1 hoja	$0,75 \geq 1/200 \geq 0,80$	NO
	Aseos femenino	7,890	2	Puerta 1 hoja	$0,75 \geq 4/200 \geq 0,80$	NO
	Salón de actos	258,823	180	Puerta 2 hoja	$1,40 \geq 180/200 \geq 0,80$ $1,70 \geq 180/200 \geq 0,80$	SI
	Patio sur	575,700	115	Escalera	$2,95 \geq 115/480$	SI
	Patio norte	1294,409	258	Escalera	$2,95 \geq 119/480$	SI
	Aseos patio norte	33,462	11	Puerta 1 hoja	$0,95 \geq 11/200 \geq 0,80$	SI
	Cuarto de equipo de PCI	15,430	-	-	-	-
Planta primera	2º ESO B. Aula 12	56,126	37	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 37/200 \geq 0,80$	SI
	2º ESO A. Aula 11	46,110	31	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 31/200 \geq 0,80$	SI
	Aula TIC 2.0. Aula 10	63,570	42	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 42/200 \geq 0,80$	SI
	Aula convivencia. Aula 9	49,399	32	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 32/200 \geq 0,80$	SI
	Jefatura de estudios	30,206	6	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 6/200 \geq 0,80$	SI
	1º ESO C/2. Aula 19	47,310	31	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 31/200 \geq 0,80$	SI
	1º ESO C/1. Aula 18	47,250	31	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 31/200 \geq 0,80$	SI
	Aula música	58,950	31	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 31/200 \geq 0,80$	SI
	Almacén	10,800	-	-	-	-
	Aula de educación especial. Aula 17	42,293	31	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 31/200 \geq 0,80$	SI
	1º ESO B. Aula 16	48,158	32	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 32/200 \geq 0,80$	SI
	1º ESO A. Aula 15	46,418	31	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 31/200 \geq 0,80$	SI
	Departamento orientación	16,403	3	Puerta 1 hoja	$0,75 \geq 3/200 \geq 0,80$	NO
	Departamento latín	18,075	3	Puerta 1 hoja	$0,75 \geq 3/200 \geq 0,80$	NO
	Gallinero	81,228	74	2 Puertas 2 hojas	$1,40 \geq 74/200 \geq 0,80$	SI
	2º ESO C/2. Aula 14	45,765	30	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 30/200 \geq 0,80$	SI
	2º ESO C/1. Aula 13	47,430	31	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 31/200 \geq 0,80$	SI
	Departamento	12,735	2	Puerta 1	$0,75 \geq 2/200 \geq 0,80$	NO



	francés			hoja		
	Aseos masculinos	12,415	4	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 4/200 \geq 0,80$	SI
	Aseos femeninos	20,436	6	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 6/200 \geq 0,80$	SI
Planta segunda	Departamento dibujo	14,850	2	Puerta 1 hoja	$0,75 \geq 2/200 \geq 0,80$	NO
	Aula dibujo	103,775	21	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 21/200 \geq 0,80$	SI
	3º ESO B. Aula 28	60,885	40	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 40/200 \geq 0,80$	SI
	3º ESO A diversificación. Aula 29	63,060	42	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 42/200 \geq 0,80$	SI
	Aula TIC 2.0. Aula 20	60,563	40	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 40/200 \geq 0,80$	SI
	4º ESO C/4 diversificación. Aula 21	45,773	31	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 31/200 \geq 0,80$	SI
	4º ESO A. Aula 22	54,581	36	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 36/200 \geq 0,80$	SI
	Laboratorio idiomas	58,800	12	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 12/200 \geq 0,80$	SI
	3º ESO C/1. Aula 26	45,780	31	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 31/200 \geq 0,80$	SI
	3º ESO C/2. Aula 25	45,113	31	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 31/200 \geq 0,80$	SI
	Departamento religión	13,935	2	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 2/200 \geq 0,80$	SI
	Departamento griego	14,025	2	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 2/200 \geq 0,80$	SI
	4º ESO C. Aula 24	46,485	30	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 30/200 \geq 0,80$	SI
	4º ESO B. Aula 23	46,425	30	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 30/200 \geq 0,80$	SI
	Departamento inglés	26,595	2	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 2/200 \geq 0,80$	SI
	Aseos masculinos	12,415	4	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 4/200 \geq 0,80$	SI
	Aseos femeninos	20,436	6	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 6/200 \geq 0,80$	SI
	Aseos norte	9,787	3	Puerta 1 hoja	$0,75 \geq 3/200 \geq 0,80$	NO
	Aula 36	41,963	27	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 27/200 \geq 0,80$	SI
	Departamento matemáticas	32,648	6	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 6/200 \geq 0,80$	SI



Planta tercera	Laboratorio física	78,420	15	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 15/200 \geq 0,80$	SI
	Departamento física y química	64,317	12	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 12/200 \geq 0,80$	SI
	Almacén 1	15,735	-	-	-	-
	Almacén 2	16,013	-	-	-	-
	Laboratorio química	78,330	15	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 15/200 \geq 0,80$	SI
	Aula 30	71,608	47	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 47/200 \geq 0,80$	SI
	Departamento geología e historia	27,135	12	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 12/200 \geq 0,80$	SI
	Aula Francés. Aula 31	47,835	31	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 31/200 \geq 0,80$	SI
	2º Bachillerato A. Aula 32	47,745	31	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 31/200 \geq 0,80$	SI
	Departamento filosofía	14,025	2	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 2/200 \geq 0,80$	SI
	Departamento orientación laboral	12,075	2	Puerta 1 hoja	$0,75 \geq 2/200 \geq 0,80$	NO
	1º Bachillerato A. Aula 33	48,360	36	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 36/200 \geq 0,80$	SI
	1º Bachillerato B. Aula 34	64,643	43	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 43/200 \geq 0,80$	SI
	1º Bachillerato C. Aula 35	41,303	36	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 36/200 \geq 0,80$	SI
	Aseos masculinos	12,415	4	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 4/200 \geq 0,80$	SI
	Aseos femeninos	20,436	6	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 6/200 \geq 0,80$	SI
Planta cuarta	Departamento informática	14,925	2	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 2/200 \geq 0,80$	SI
	Aula informática. 1º Ciclo formativo	73,325	48	Puerta 2 hoja	$1,50 \geq 48/200 \geq 0,80$	SI
	Aula informática. 2º Ciclo formativo	62,783	41	Puerta 2 hoja	$1,50 \geq 41/200 \geq 0,80$	SI
	Departamento biología y geología	28,958	5	Puerta 1 hoja	$0,75 \geq 5/200 \geq 0,80$	NO
	A.P.A	14,025	2	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 2/200 \geq 0,80$	SI
	2º Bachillerato A. Aula 42	46,485	36	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 36/200 \geq 0,80$	SI
	2º Bachillerato B. Aula 41	44,415	36	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 36/200 \geq 0,80$	SI
	Departamento lengua	29,205	5	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 5/200 \geq 0,80$	SI
	Informática. Aula	81,038	54	Puerta 2	$1,50 \geq 54/200 \geq 0,80$	SI



	40			hoja		
	Laboratorio geología	43,933	8	Puerta 2 hoja	$1,50 \geq 8/200 \geq 0,80$	SI
	Laboratorio biología	58,928	9	Puerta 2 hoja	$1,50 \geq 9/200 \geq 0,80$	SI
	Aseos masculinos	12,415	4	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 4/200 \geq 0,80$	SI
	Aseos femeninos	20,436	6	Puerta 1 hoja	$0,85 \geq 6/200 \geq 0,80$	SI

Tabla: Elaboración propia a partir de la tabla 4.2 del CTE-DB-SI.

El incumplimiento de las anchuras de las puertas de determinadas estancias no es solo por temas de protección de incendios, sino también por accesibilidad ya que según el DB-SUA la anchura libre de la puerta debe ser superior a 0,80 metros.

Dimensionado escaleras

Para comprobar que las dimensiones de las escaleras de las que cuenta el complejo docente cumplen con la normativa lo primero es analizar los tipos de escaleras exigentes en función de la evacuación:

- **Escaleras no protegidas para evacuación descendente:** Dos escaleras para salvar el desnivel existente entre la cota de la calle y la cota de planta baja.

Tabla 29. Comprobación dimensiones escaleras no protegidas para evacuación descendente.

Planta	Escalera	Personas (Por escalera)	Dimensionado (m)	Cumple
Planta baja	Escalera planta baja - acerado	86	$4,00 \geq 86/160 = 0,53$	SI
	Escalera planta baja - acerado	61	$4,00 \geq 61/160 = 0,38$	SI

Tabla de elaboración propia.

- **Escaleras al aire libre:** Dos escaleras para salvar el desnivel entre el edificio principal y cada uno de los patios. Dos escaleras para salvar el desnivel entre el salón de actos y cada uno de los patios.

Tabla 30. Comprobación dimensiones escaleras al aire libre.

Planta	Escalera	Personas (Por escalera)	Dimensionado (m)	Cumple
Planta baja	Escalera salón de actos - patio norte	180	$1,70 \geq 180/480 = 0,37$	SI

Tabla de elaboración propia.

- **Escaleras protegidas:** Una escalera de emergencia de acceso a todas las plantas del edificio. Un núcleo central formado por dos escaleras de acceso a todas las plantas del edificio de mesetas intermedias contiguas y corridas. Aunque en primera instancia la escalera principal del instituto no cumple con algunas de las condiciones que se establecen para las escaleras protegidas, para



el dimensionado se considerará como tal ya que en las propuestas de actuación se aportarán soluciones para subsanar las deficiencias que presenta dicha escalera con respecto a los requisitos establecidos en la normativa vigente.

Debido a las características del núcleo central de escaleras del edificio y de la escalera de emergencia, están se consideran escaleras protegidas, por lo que la comprobación de su anchura útil se realizará mediante la fórmula $E \geq 3 S + A_s \cdot 160$.

- E: Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por encima de ella hasta la planta de salida del edificio.

- S: Superficie útil del recinto.

- A_s : Es la anchura de la escalera protegida en su desembarco en planta de salida del edificio (m). No obstante, no se considerara esta anchura debido a que el resto de la anchura de la escalera es menor. Por lo que la anchura que se aplicará para el cálculo será la anchura útil de la escalera.

Tabla 31. Comprobación dimensiones escaleras protegidas.

Planta	Escalera	Personas (Por escalera)	E	Dimensionado (m)	Cumple
Planta primera	Escalera 1 - 0 Norte	228	748	$748 \leq 3 \cdot 1085,479 + 1,50 \cdot 160 = 3496,43$	SI
	Escalera emergencia 1 - 0	261	685	$685 \leq 3 \cdot 1085,479 + 1,50 \cdot 160 = 3496,43$	SI
Planta segunda	Escalera 2 - 1 Norte	181	520	$520 \leq 3 \cdot 962,519 + 1,50 \cdot 160 = 3127,55$	SI
	Escalera emergencia 2 - 1	181	424	$424 \leq 3 \cdot 962,519 + 1,50 \cdot 160 = 3127,55$	SI
Planta tercera	Escalera 3 - 2 Norte	180	339	$339 \leq 3 \cdot 977,935 + 1,50 \cdot 160 = 3173,80$	SI
	Escalera emergencia 3 - 2	146	243	$243 \leq 3 \cdot 977,935 + 1,50 \cdot 160 = 3173,80$	SI
Planta cuarta	Escalera 4 - 3 Norte	159	159	$159 \leq 3 \cdot 832,462 + 1,50 \cdot 160 = 2737,38$	SI
	Escalera emergencia 4 - 3	97	97	$97 \leq 3 \cdot 832,462 + 1,50 \cdot 160 = 2737,38$	SI

Tabla de elaboración propia.

Para comprobar en planta baja si las dimensiones de las escaleras eran adecuadas, la distribución de la ocupación se ha llevado a cabo de tal como que los ocupantes del salón de actos salgan directamente al Patio Norte a través de la salida de emergencia situada en la fachada Norte del salón de actos, tal y como se especifica en el plano 17.

Con respecto al incumplimiento de las anchuras mínimas de las escaleras, solo se incumplen por la parte de protección de incendios, se debe tener en cuenta el **DB-SUA 1-4.2.2, tabla 4.1** en la que se establece que la anchura útil mínima en la escalera prevista para un número mayor de 100 personas es de 1,10 metros.



Tabla 32. Comprobación dimensiones pasillos.

Planta	Pasillo	Ocupación	Dimensionado (m) $A \geq P/200 \geq 1,00$	Cumple
Planta baja	Sur	86	$2,40 \geq 86/200 = 0,43 \geq 1,00$	SI
Planta primera	Norte	190	$3,00 \geq 190/200 = 0,95 \geq 1,00$	SI
	Sur	187	$3,00 \geq 187/200 = 0,93 \geq 1,00$	SI
Planta segunda	Norte	139	$3,00 \geq 139/200 = 0,69 \geq 1,00$	SI
	Sur	181	$3,00 \geq 181/200 = 0,90 \geq 1,00$	SI
Planta tercera	Norte	180	$3,00 \geq 180/200 = 0,90 \geq 1,00$	SI
	Sur	146	$3,00 \geq 146/200 = 0,73 \geq 1,00$	SI
Planta cuarta	Norte	150	$3,00 \geq 150/200 = 0,75 \geq 1,00$	SI
	Sur	97	$3,00 \geq 97/200 = 0,48 \geq 1,00$	SI

Tabla de elaboración propia.

Puertas salidas de emergencia

Ya que los ocupantes están familiarizados con el edificio y el número de usuarios es superior a 50 personas, la apertura será en el sentido de evacuación y su mecanismo de apertura será de manilla o pulsador UNE EN 179 en algunos casos y de barra UNE EN 1125 en otros. Todo lo anterior se especificará en los planos 22, 23, 24, 25 y 26.

Capacidad de evacuación de escaleras en función de su anchura.

Tabla 33. Capacidad de evacuación de escaleras en función de su anchura

Anchura de la escalera en m	Escalera no protegida		Escalera protegida	
	Evacuación ascendente	Evacuación descendente	Nº de plantas	
			2	4
1,00	132	160	224	288
1,10	145	176	248	320
1,20	158	192	274	356
1,30	171	208	302	396
1,40	184	224	328	432
1,50	198	240	356	472
1,60	211	256	384	512
1,70	224	272	414	556
1,80	237	288	442	596
1,90	250	304	472	640
2,00	264	320	504	688
2,10	277	336	534	732
2,20	290	352	566	780
2,30	303	368	589	828
2,40	316	384	630	876
	Número de ocupantes que pueden usar la escalera			

Tabla 4.2 del CTE-DB-SI 3 Evacuación de ocupantes.

6.4.6. Protección de las escaleras

Para comprobar si las escaleras de las que consta el edificio deben estar protegidas se debe consultar la **tabla 5.1 del CTE- DB-SI**, en el que establecen tal condición en función de la altura de evacuación descendente y el uso previsto del edificio.



Tabla 34. Protección de las escaleras.

Uso previsto	Evacuación de escaleras para evacuación descendente (No protegidas)	Evacuación de escaleras para evacuación descendente (Protegidas)	Altura de evacuación
Docente	≥ 14 m	≥ 28 m	15,20 m

Tabla elaborada a partir de la tabla 5.1. del CTE-DB-SI 3 Evacuación de ocupantes.

Según la tabla 5.1 del DB-SI donde se indican las condiciones de protección que deben de cumplir las escaleras previstas para evacuación, al tener una **altura de evacuación superior a 14 m e inferior a 28 metros**, las escaleras de evacuación descendente deben de estar protegidas.

Para comprobar que cumplen con esa exigencia del DB, se debe consultar las condiciones exigidas a una escalera protegida⁴ según **CTE-DB-SI A Terminología**.

Tabla 35. Escaleras principales del edificio.

Condiciones	Cumplimiento en escaleras del edificio
Uso exclusivamente se circulación	SI
Compartimentada con el resto del edificio con elementos separadores del EI 120.	NO
Recinto tiene como máximo 2 accesos en cada planta a través de puerta EI ₂ 60-C5, desde espacios de circulación comunes y sin ocupación propia.	NO
D. recorrido de evacuación desde el desembarco de la escalera ≤ 15 m a no ser que se realice por un sector de riesgo mínimo.	SI $13,09 \leq 15$ m
Protección frente al humo.	SI. Mediante ventilación natural.

Tabla de elaboración propia.

Los accesos a cada uno de los vestíbulos de las plantas donde se ubica la escalera principal del edificio están descritos en el punto **6.4.7. Puertas situadas en recorridos de evacuación**.

Dichas puertas deben de ser sustituidas por unas puertas metálicas compuestas por dos hojas de 48 mm, de chapa de acero de doble pared de 1 mm, y relleno de material termoaislante del tipo EI₂ 60-C5, con barra horizontal de empuje como dispositivo de apertura.

En planta baja, primera, segunda y cuarta, el recinto donde se ubica la escalera protegida tiene más de dos accesos, por lo que se produce un incumplimiento de la condición establecida en el DB. En dichas plantas se deberá realizar una compartimentación con

⁴ Según CTE-DB-SI A Terminología. **Escalera protegida:** Escalera de trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en planta de salida del edificio que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo. Para ello debe de cumplir las condiciones de seguridad de utilización exigibles a toda la escalera.



elementos separadores del EI 120, y dicha compartimentación estará dotada de dos accesos mediante puertas resistentes al fuego EI₂ 60-C5.

Tabla 35. Escalera de emergencia.

Condiciones	Cumplimiento en escaleras del edificio
Uso exclusivamente se circulación	SI
Compartimentada con el resto del edificio con elementos separadores del EI 120.	SI
Recinto tiene como máximo 2 accesos en cada planta a través de puerta EI ₂ 60-C5, desde espacios de circulación comunes y sin ocupación propia.	SI Solo tiene un acceso.
D. recorrido de evacuación desde el desembarco de la escalera ≤ 15 m a no ser que se realice por un sector de riesgo mínimo.	SI
Protección frente al humo.	SI. Escalera abierta al exterior. Ventilación natural

Tabla de elaboración propia.

6.4.7. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Según CTE -DB-SI 3 Puertas situadas en recorrido de evacuación.

" Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado el cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo."

" Las puertas que estén situadas en los recorridos de evacuación deberán abrir en el sentido de evacuación cuando haya previsto más de 50 ocupantes del recinto o espacio donde este situada."

Puertas situadas en recorrido de evacuación en planta baja:

a) Puertas de acceso desde el patio sur al edificio principal.

La que da acceso al edificio principal a través de la escalera de emergencia es una puerta metálica compuesta por dos hojas de 48 mm, de chapa de acero de doble pared de 1 mm, y relleno de material termo- aislante del tipo EI₂ 45-C5, con barra horizontal de empuje como dispositivo de apertura.

La que da acceso al edificio principal desde el patio sur es una puerta metálica compuesta por dos hojas de 48 mm, de chapa de acero de doble pared de 1 mm, y relleno de material termo- aislante del tipo EI₂ 45-C5, cuyo dispositivo de apertura es un manillar.

b) Puerta la que comunica el pasillo de dirección con el vestuario principal del edificio la cual esta compuesta por una puerta de dos hojas de madera ciega abatibles con eje de giro vertical.

c) Puertas principales de salida del edificio: Son puertas compuestas por perfiles de aluminio y acristalamiento simple, de eje de giro vertical y apertura a través de un dispositivo situada en Conserjería 2. Su sentido de apertura es hacia la calle.

d) La puerta de acceso del vestíbulo 1 al vestíbulo principal del edificio no dispone de puertas que impidan, en caso de un posible incendio, la propagación del fuego por el sector de incendio. No obstante, se ha podido observar que anteriormente si existían dichas puertas, ya que el hueco de acceso si dispone de los respectivos marcos de las puertas.

e) Puerta de acceso desde el edificio principal al patio norte: Se trata de una puerta metálica compuesta por dos hojas de 48 mm, de chapa de acero de doble pared de 1 mm, y relleno de material termo- aislante del tipo EI₂ 45-C5 , cuyo dispositivo de apertura es un manillar. Dicha puerta cumple con la norma **UNE-EN 179:2009**.

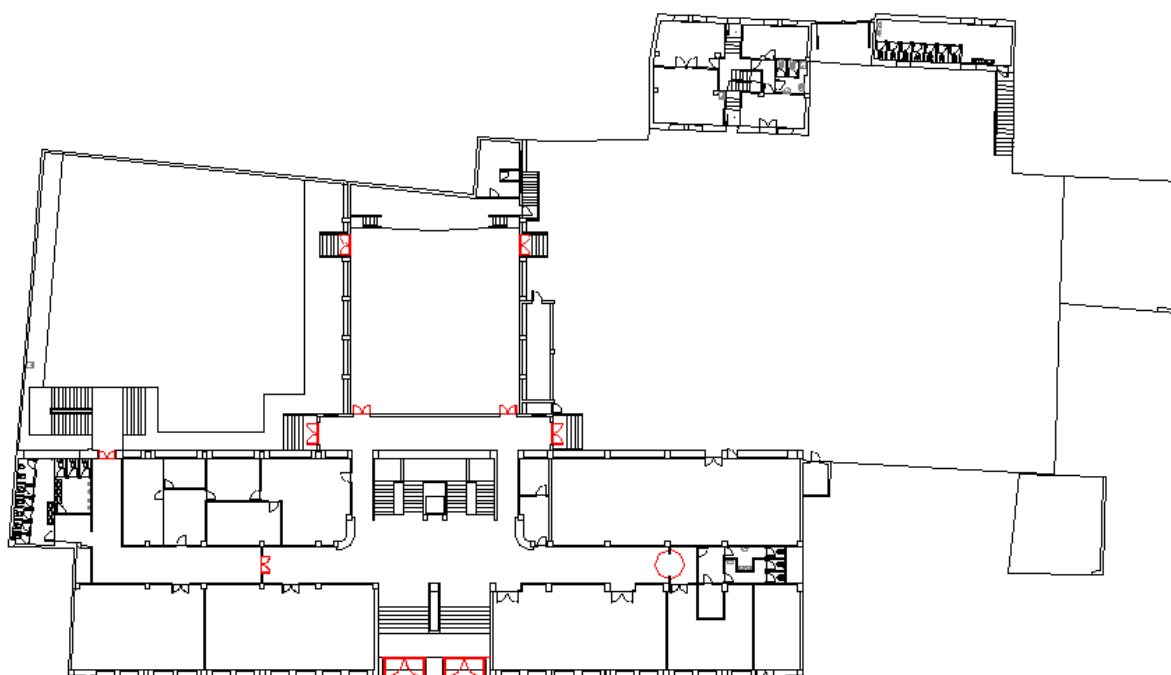


Figura 26. Puertas situadas en recorrido de evacuación en planta baja. Fuente: Elaboración propia.

Puertas situadas en recorrido de evacuación en planta primera:

f) Puertas de acceso desde el gallinero al vestíbulo de planta primera: Se trata de puertas de madera ciega compuesta de dos hojas las cuales son abatibles con eje de giro vertical.

g) Puertas de acceso desde los pasillos norte y sur al vestíbulo de planta primera son puertas de evacuación de más de 50 personas, no obstante dichas puertas no abren en el sentido de evacuación tal y como exige la norma.

h) La que da acceso a la escalera de emergencia es una puerta metálica compuesta por dos hojas de 48 mm, de chapa de acero de doble pared de 1 mm, y relleno de material termo- aislante del tipo EI₂ 45-C5, con barra horizontal de empuje como dispositivo de apertura.

En los casos f) y g) dichas puertas son de madera ciega compuestas de dos hojas abatibles con eje de giro vertical.

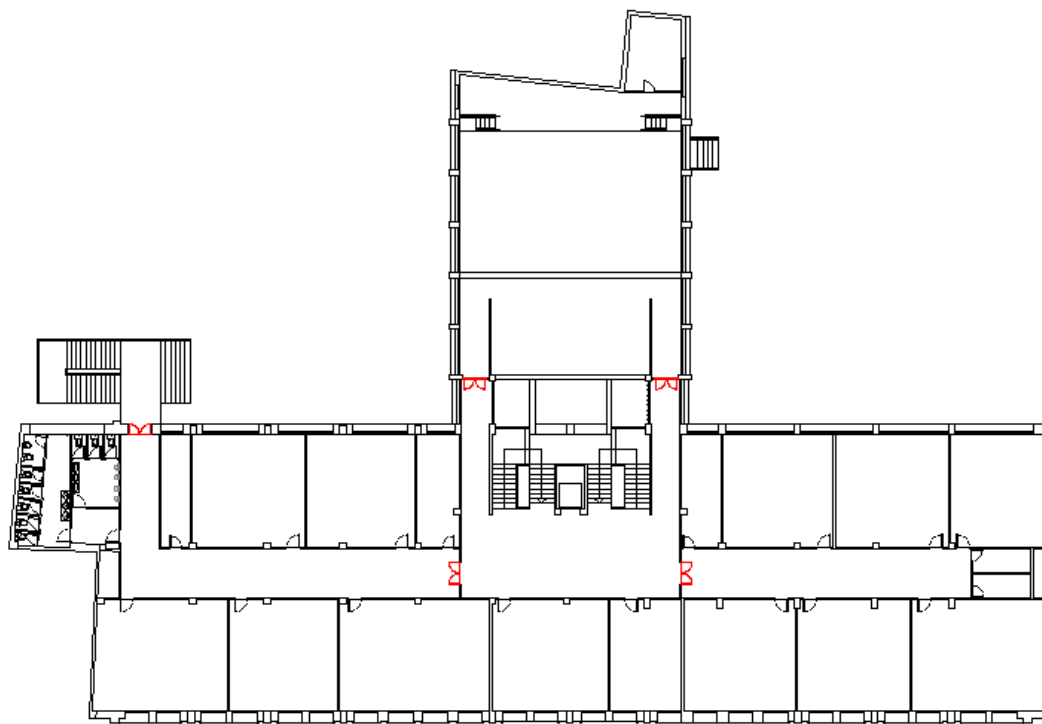


Figura 27. Puertas situadas en recorrido de evacuación en planta primera. Fuente: Elaboración propia.

Puertas situadas en recorrido de evacuación en planta segunda:

i) La que da acceso a la escalera de emergencia es una puerta metálica compuesta por dos hojas de 48 mm, de chapa de acero de doble pared de 1 mm, y relleno de material termo- aislante del tipo EI₂ 45-C5, con barra horizontal de empuje como dispositivo de apertura.

j) Los accesos desde los pasillos norte y sur al vestíbulo de planta segunda no disponen de puertas que impidan, en caso de un posible incendio, la propagación del fuego por el sector de incendio. No obstante, se ha podido observar que anteriormente si existían dichas puertas, ya que los huecos de acceso si disponen de los respectivos marcos de las puertas.

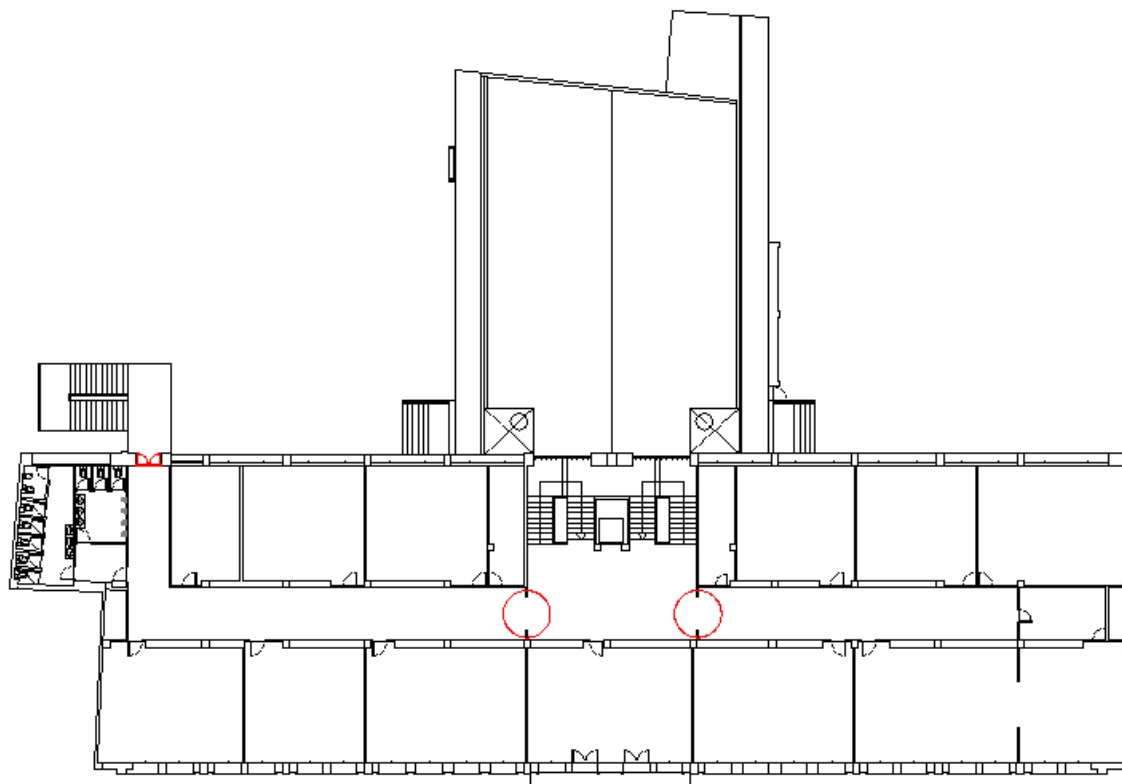


Figura 28. Puertas situadas en recorrido de evacuación en planta segunda. Fuente: Elaboración propia.

Puertas situadas en recorrido de evacuación en planta tercera:

k) La que da acceso a la escalera de emergencia es una puerta metálica compuesta por dos hojas de 48 mm, de chapa de acero de doble pared de 1 mm, y relleno de material termo- aislante del tipo EI₂ 45-C5, con barra horizontal de empuje como dispositivo de apertura.

l) Puertas de acceso desde los pasillos norte y sur al vestíbulo de planta tercera son puertas de evacuación de más de 50 personas que abren en sentido de evacuación, por lo que cumple con lo exigido en la norma. Dichas puertas son de madera ciega compuestas de dos hojas abatibles con eje de giro vertical.

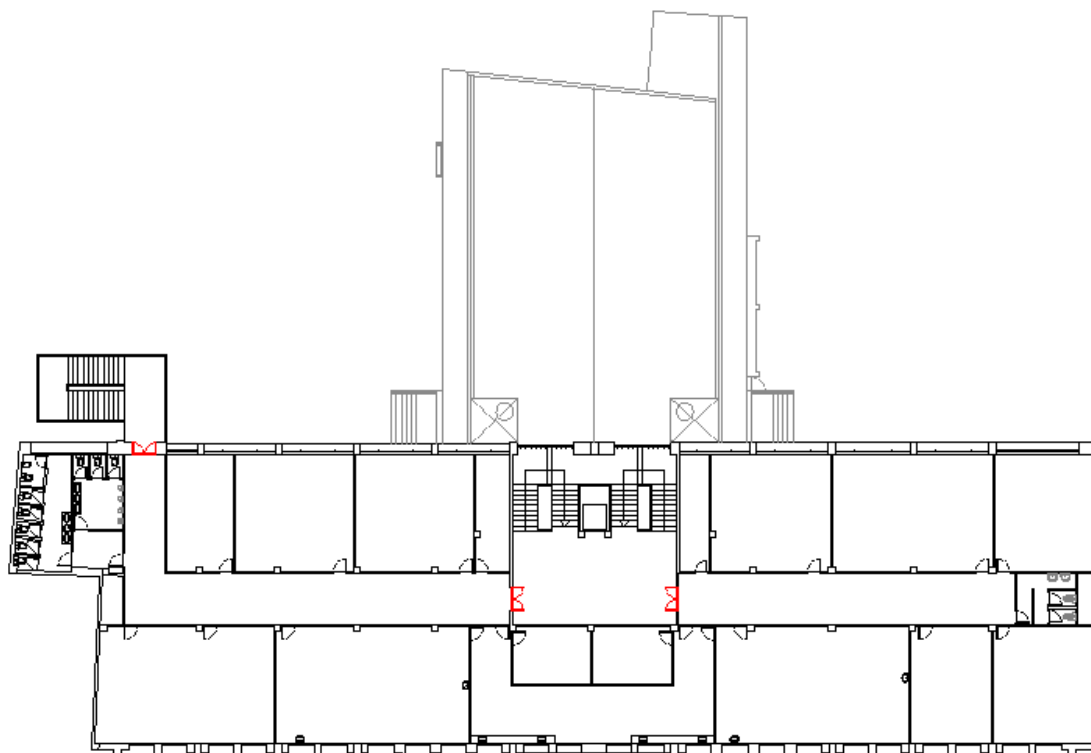


Figura 29. Puertas situadas en recorrido de evacuación en planta tercera. Fuente: Elaboración propia.

Puertas situadas en recorrido de evacuación en planta cuarta:

m) Puertas de acceso desde los pasillos norte al vestíbulo de planta tercera es una puerta de evacuación de más de 50 personas que abre en sentido de evacuación, por lo que cumple con lo exigido en la norma. Dicha puerta son de madera ciega compuestas de dos hojas abatibles con eje de giro vertical.

n) El acceso desde el pasillo sur al vestíbulo de planta segunda no dispone de puertas que impidan, en caso de un posible incendio, la propagación del fuego por el sector de incendio. No obstante, se ha podido observar que anteriormente si existían dichas puertas, ya que los huecos de acceso si disponen de los respectivos marcos de las puertas.

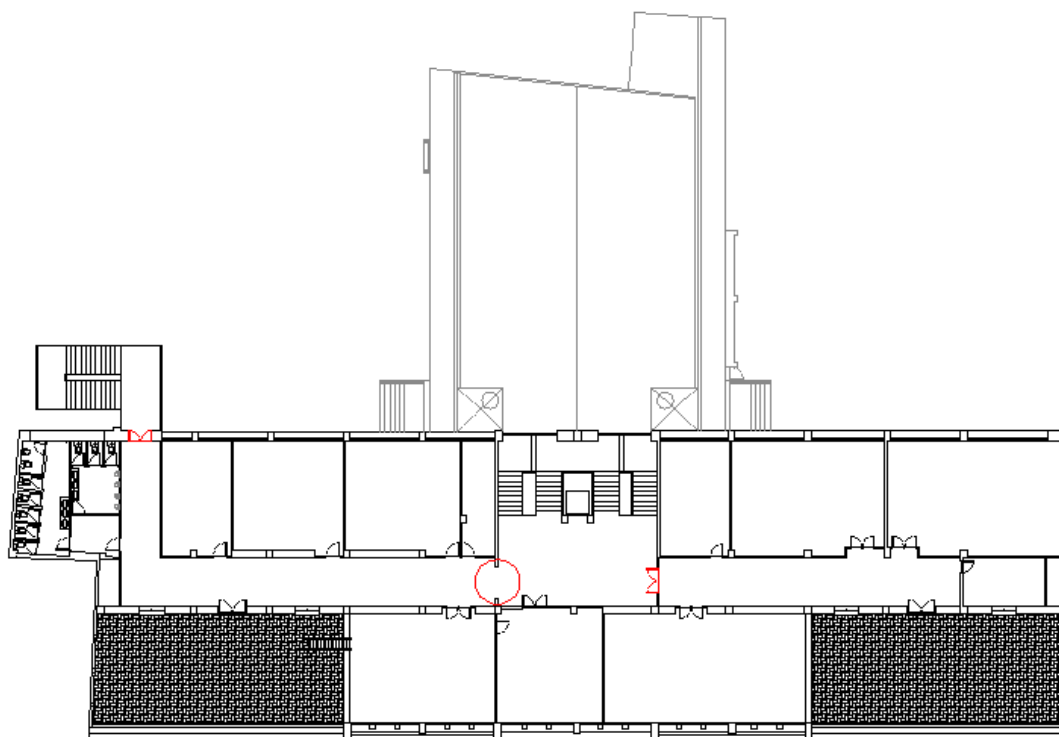


Figura 30. Puertas situadas en recorrido de evacuación en planta cuarta. Fuente: Elaboración propia.

6.4.8. Señalización de los medios de evacuación

La señalización de los medios de extinción en el edificio están correctamente señalizados. Por el contrario la señalización de las vías de evacuación, la escasa que existe es inadecuada (Fotografía 69) y el resto es inexistente.

En las siguientes tablas se ordenan los tipos de rótulos de los que cuenta el centro docente y si son adecuados con respecto a la **norma UNE-EN-23-034-88**.

a) Salidas de recinto, plantas o edificio tendrán una señal con el **rótulo salida**.



Fotografía 69. Rótulo de salida en las salidas de emergencia de el salón de actos a los patios no. Fuente: Fotografía tomada *in situ*.

b) Señal con "**salida de emergencias**", debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencias.

No existe ninguna señalización de "salida de emergencia" en el instituto.

c) Deben disponerse **señales indicativas de dirección de los recorridos**, visibles desde todo origen de evacuación, ..., frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor de 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

No se ha colocado ningún rótulo con dirección de recorrido de evacuación a excepción del que aparece en la Fotografía 70. Dicho rótulo no cumple ninguna de las exigencias que establece la **norma UNE-EN-23-034-88**:

- Las dimensiones que debe de tener en función de la distancia máxima de observación.
- El material del que está compuesto al ser este una pegatina y no una placa fotoluminiscente tal.
- Está colocado sobre una luz de emergencia.



Fotografía 70. Señalización inadecuada de las vías de evacuación. Fuente: Fotografía tomada *in situ*.

Además el edificio cuenta con escaso alumbrado de emergencia, el cual está indicado en los planos 17, 18, 19, 20 y 21. Por lo que se debe proyectar un alumbrado de emergencia que cumpla las exigencias de la normativa, es decir que cumpla las normas:

- **UNE- EN- 60598-2-22:** Norma Europea, para todas las luminarias comercializadas dentro de la Unión Europea.
- **UNE 20.392:** Norma española, luminarias autónomas con lámparas fluorescentes.



6.4.9. Control del humo de incendio

" Según CTE-DB-SI 3 apartado control del humo de incendio. En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que esta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad.

a) Zonas de uso de Aparcamientos que no tengan la consideración de aparcamiento abierto.

b) Establecimientos de uso Comercial o Pública concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas.

c) Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, excedan de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas."

Dado que edificio objeto de estudio es de uso Docente, se puede decir que no procede el estudio de este apartado del DB.

6.4.10. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

Según CTE-DB-SI 3 apartado 9:

*" En los edificios de uso Residencial Vivienda" con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso de Aparcamiento cuya superficie exceda de 1500 m² , toda planta que no sea de ocupación nula y que no disponga de **alguna salida del edificio accesible** dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien una zona de refugio apta para el número de plazas que se indican a continuación..."*

El complejo docente tiene más de 14 metros de altura de evacuación por que lo que hay que proceder al estudio de dicho apartado del CTE.

El centro cuenta en la entrada principal con una plataforma salvaescaleras que sirve para salvar el desnivel entre el acerado y la cota de planta baja. Por lo que el edificio **si dispone de una salida del edificio accesible.**

" Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesibles desde todo origen de evacuación, situado en una zona accesible hasta alguna salidas del principal del accesible. "



No obstante se ha procedido a un estudio completo de accesibilidad en el instituto basándose en el **CTE-DB-SUA accesibilidad**. En este apartado se estudiarán los diferentes apartados que contempla el CTE-DB-SUA en el tema de accesibilidad.

6.4.10.1. Análisis CTE-DB-SUA

6.4.10.1.1. Condiciones de accesibilidad.

Tabla 36. Tabla 2.1 del CTE-DB-SUA Accesibilidad

Elementos accesibles	Zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesible	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
Itinerarios accesibles	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
Ascensores accesibles	En todo caso	
Plazas reservadas	En todo caso	
Zonas dotadas con un bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva	En todo caso	
Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso, excepto en uso Residencial Vivienda las vinculadas a un residente	En todo caso
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	-	En todo caso
Servicios higiénicos de uso general	-	En todo caso
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o , en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	-	En todo caso

Tabla 2.1 del CTE-DB-SUA Accesibilidad.

6.4.10.1.1.1. Entradas accesibles al edificio

El desnivel entre la vía pública y la entrada del edificio se ha resuelto mediante un escalón de 7 cm de escasa longitud y levemente inclinado hacia el acerado, **dentro de los límites del edificio**, por lo que cumple el **artículo 24, punto 2 de la Orden VIV/561/2010**.

Según CTE-DB-SUA 9, accesibilidad, punto 1, condiciones de accesibilidad:

*" Edificios situados en vías públicas no accesibles para usuarios de sillas ruedas:
No cabe entender que haya tal imposibilidad cuando las dificultades provengan de pavimentos inadecuados, mobiliario urbano mal situado, aceras estrechas o mal adaptadas, etc., o cuando, como excepción a la accesibilidad autónoma que siempre debe ser el objetivo, dichas*

dificultades puedan ser superadas fácilmente con ayuda, por ejemplo cuando se deban a la presencia de no más de tres peldaños "

Según lo indicado en el párrafo anterior no sería necesario convertir el escalón de acceso al edificio en rampa ya que dicho desnivel solo consta de un escalón.

6.4.10.1.1.2. Itinerario accesible

En este apartado se irán definiendo los distintos elementos que pueden existir dentro de un itinerario accesible y una vez definidos, se comprobará que los existentes en el edificio cumplen respecto a lo definido.

6.4.10.1.1.2.1. Desniveles

Aunque la anchura útil se determina de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección DB- SI 3 y será como mínimo la indicada en escaleras en la tabla 4.1.

El centro cuenta en la entrada principal con una plataforma salvaescaleras que sirve para salvar el desnivel entre el acerado y la cota de planta baja.

No obstante, el desnivel entre el edificio principal y el salón de actos con el patio Norte se ha resuelto mediante una escalera, por lo que un minusválido no podría salvar dicho desnivel.

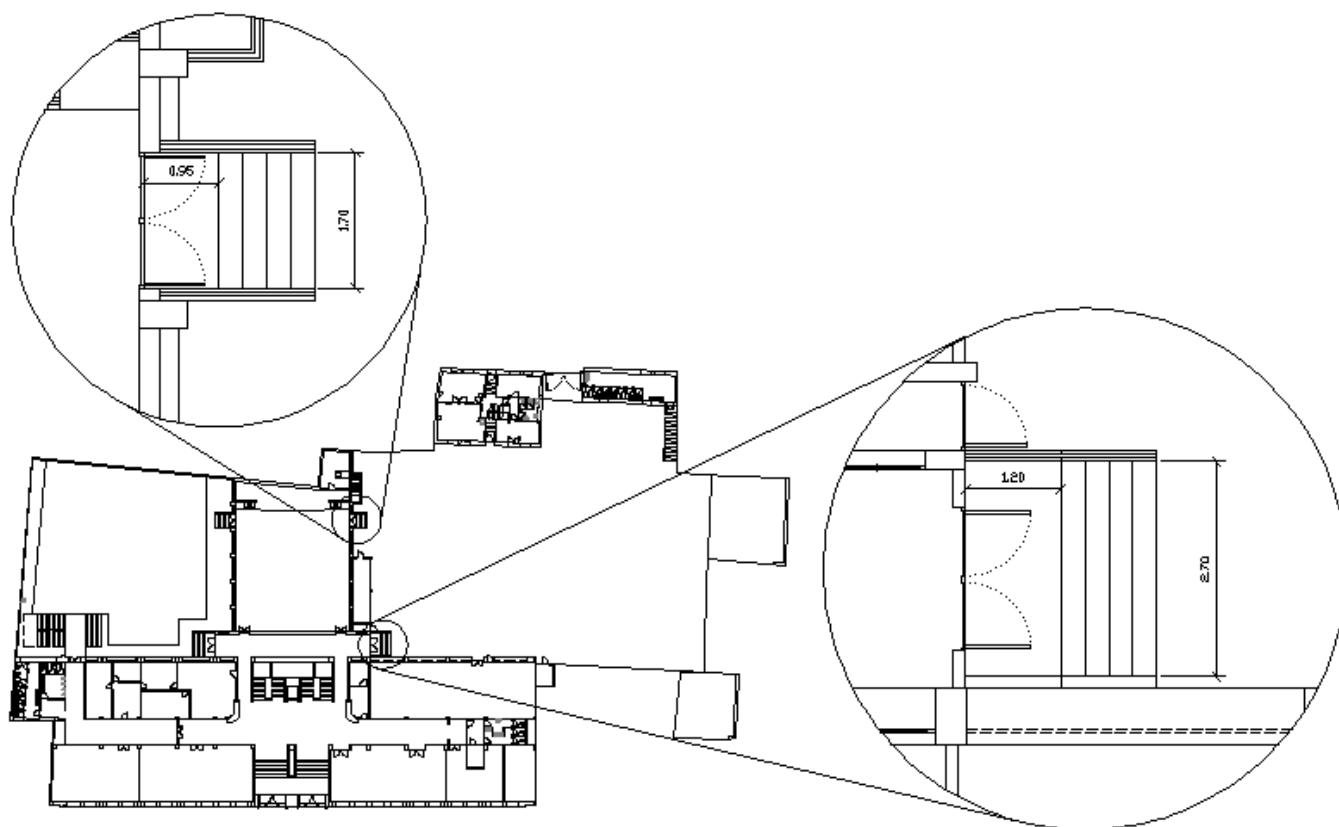


Figura 31. Accesos desde el edificio principal al patio norte. Fuente: Elaboración propia.



Para facilitar el acceso de una persona minusválida al patio Norte la solución sería sustituir parte del ancho útil de la escalera, 1,20 m, por una rampa accesible con una pendiente inferior a 4 %, disponiendo un pasamanos intermedio, con una altura comprendida entre 90 y 110 cm, entre rampa y escalera para delimitar dichas zonas diferenciadas de circulación y evitar un riesgo de caída. **No obstante dicha solución supondría disminuir la superficie de las pistas deportivas, por lo que una vía más lógica sería incorporar un salvaescaleras exterior a las escaleras.**

6.4.10.1.1.2.2. Espacio para giro

En el vestíbulo de entrada y frente a ascensor accesible deberá haber un espacio de giro de 1,50 Ø m. Dicho giro se cumple en el edificio.

6.4.10.1.1.2.3. Pasillos y pasos

La anchura libre de paso en los pasillos es superior a 1,20 m por lo que cumple con lo establecido en normativa.

Tabla 37. Comprobación de las dimensiones de los pasillos.

Planta	Pasillo	Anchura	Comprobación $A \geq 1,20$	Cumple
Planta baja	Sur	2,40	$2,40 > 1,20$	SI
Planta primera	Norte	3,00	$3,00 > 1,20$	SI
	Sur	2,40	$2,40 > 1,20$	SI
Planta segunda	Norte	3,00	$3,00 > 1,20$	SI
	Sur	2,40	$2,40 > 1,20$	SI
Planta tercera	Norte	3,00	$3,00 > 1,20$	SI
	Sur	2,40	$2,40 > 1,20$	SI
Planta cuarta	Norte	3,00	$3,00 > 1,20$	SI
	Sur	2,40	$2,40 > 1,20$	SI

Tabla de elaboración propia.

6.4.10.1.1.2.4. Puertas

En la siguiente tabla se comprueba si las características de las puertas de las que consta el instituto cumplen con respecto a las exigencias de las puertas ubicadas en itinerarios accesibles.

Tabla 38. Comprobación de los espacios de giro y anchura de las puertas.

Planta	Tipo de estancia	Tipo Elemento	Espacio de 1,20 Ø m a ambas caras de la puerta	Dimensionado (m)	Cumple
Planta baja	Sala de profesores	Puerta 2 hojas	SI	$1,40 > 0,80$	SI
	Biblioteca	Puerta 2 hojas	SI	$1,40 > 0,80$	SI



	Taller	2 Puertas 2 hojas	SI	1,80 > 0,80	SI
	Cafetería	Puerta 2 hojas	SI	1,40 > 0,80	SI
	Sala CMP edificio	-	SI	-	-
	Centro de transformación	-	SI	-	-
	Aseos profesores	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Aseos profesoras	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Pasillo dirección	Puerta 2 hoja	SI	2,40 > 1,00	SI
	Dirección	Puerta 1 hoja	SI	0,75 < 0,80	NO
	Vestíbulo dirección	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Secretaría 1	Puerta 1 hoja	SI	0,75 < 0,80	NO
	Secretaría y bicedirección	Puerta 1 hoja	SI	0,75 < 0,80	NO
	Secretaría 2	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Archivos		SI	-	-
	Conserjería 1	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Conserjería 2	Puerta 1 hoja	SI	0,75 < 0,80	NO
	Gimnasio	Puerta 2 hojas	SI	1,40 > 0,80	SI
		Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Vestíbulo 1	Puerta 2 hoja	SI	1,80 > 0,80	SI
	Vestíbulo 2	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Aseos masculino	Puerta 1 hoja	SI	0,75 < 0,80	NO
	Aseos femenino	Puerta 1 hoja	NO	0,75 < 0,80	NO
	Salón de actos	Puerta 2 hoja	SI	1,40 > 0,80	SI
			SI	1,70 > 0,80	
	Aseos patio norte	Puerta 1 hoja	SI	0,95 > 0,80	SI
	Cuarto de equipo de PCI	-	SI	-	-
Planta primera	2º ESO B. Aula 12	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	2º ESO A. Aula 11	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Aula TIC 2.0. Aula 10	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Aula convivencia. Aula 9	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Jefatura de estudios	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI



	1º ESO C/2. Aula 19	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	1º ESO C/1. Aula 18	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Aula música	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Almacén	-	SI	-	-
	Aula de educación especial. Aula 17	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	1º ESO B. Aula 16	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	1º ESO A. Aula 15	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Departamento orientación	Puerta 1 hoja	SI	0,75 < 0,80	NO
	Pasillo norte		SI	2,40 > 1,00	
	Pasillo sur		SI	3,00 > 1,00	
	Departamento latín	Puerta 1 hoja	SI	0,75 < 0,80	NO
	2º ESO C/2. Aula 14	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	2º ESO C/1. Aula 13	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Departamento francés	Puerta 1 hoja	SI	0,75 < 0,80	NO
	Vestíbulo aseos	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Aseos masculinos	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Aseos femeninos	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
Planta segunda	Departamento dibujo	Puerta 1 hoja	SI	0,75 < 0,80	NO
	Aula dibujo	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	3º ESO B. Aula 28	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	3º ESO A diversificación. Aula 29	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Aula TIC 2.0. Aula 20	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	4º ESO C/4 diversificación. Aula 21	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	4º ESO A. Aula 22	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Laboratorio	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI



	idiomas				
	3º ESO C/1. Aula 26	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	3º ESO C/2. Aula 25	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Departamento religión	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Departamento griego	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	4º ESO C. Aula 24	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	4º ESO B. Aula 23	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Departamento inglés	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Vestíbulo aseos	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Aseos masculinos	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Aseos femeninos	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Pasillo norte	Pasillo	SI	3,00 > 1,00	SI
Planta tercera	Aseos norte	Puerta 1 hoja	NO	0,75 < 0,80	NO
	Aula 36	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Departamento matemáticas	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Laboratorio física	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Departamento física y química	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Almacén 1	-	SI	-	-
	Almacén 2	-	SI	-	-
	Laboratorio química	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Aula 30	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Pasillo Este	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Departamento geología e historia	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Aula Francés. Aula 31	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	2º Bachillerato A. Aula 32	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Departamento filosofía	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Departamento orientación	Puerta 1 hoja	SI	0,75 < 0,80	NO



	laboral				
	1º Bachillerato A. Aula 33	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	1º Bachillerato B. Aula 34	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	1º Bachillerato C. Aula 35	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Vestíbulo aseos	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Aseos masculinos	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Aseos femeninos	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
Planta cuarta	Pasillo norte	Puerta 2 hojas	SI	0,85 > 0,80	SI
	Departamento informática	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Aula informática. 1º Ciclo formativo	Puerta 2 hoja	SI	1,50 > 0,80	SI
	Aula informática. 2º Ciclo formativo	Puerta 2 hoja	SI	1,50 > 0,80	SI
	Departamento biología y geología	Puerta 1 hoja	SI	0,75 < 0,80	NO
	A.P.A	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	2º Bachillerato A. Aula 42	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	2º Bachillerato B. Aula 41	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Departamento lengua	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Informática. Aula 40	Puerta 2 hoja	SI	1,50 > 0,80	SI
	Laboratorio geología	Puerta 2 hoja	SI	1,50 > 0,80	SI
	Laboratorio biología	Puerta 2 hoja	SI	1,50 > 0,80	SI
	Vestíbulo aseos	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Aseos masculinos	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI
	Aseos femeninos	Puerta 1 hoja	SI	0,85 > 0,80	SI

Tabla de elaboración propia.



6.4.10.1.1.2.5. Pavimento

El pavimento del edificio, definido en el apartado 5 de este proyecto " **Estudio del Instituto de Educación Secundario Velázquez y su entorno**", es adecuado ya que no contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Además el pavimento es resistente a deformación.

6.4.10.1.1.3. Ascensor accesible

Según el CTE-DB-SUA Accesibilidad, "los edificios que tengan que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m² de superficie útil, excluida las superficies de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible del edificio."

El edificio objeto de estudio tiene una superficie útil de 5148,165 m² y consta de 5 plantas (4 + baja) por lo que tiene un ascensor que comunica con todas las plantas.

Aunque dicho ascensor cumple las condiciones que debe tener un **ascensor accesible**:

Es un ascensor que cumple con la norma UNE-EN 81-70:2004 relativa a la "Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad", así como las condiciones que se establecen a continuación:

- La botonera incluye caracteres en Braille y en alto relieve, contrastados cromáticamente
- Las dimensiones de la cabina están en función de la superficie útil en planta distinta a la de acceso.

Ya que una de las plantas, la primera, tiene superficie superior a 1000 m² las dimensiones deben ser de **1,10 x 1,40 m con dos puertas enfrentadas**.

6.4.10.1.1.4. Plazas reservadas

Según CTE- DB- SUA 1.2.4, los espacios con asientos fijos para público, tal como el salón de actos del instituto, deberá contar con una plaza reservada para usuario con silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.

El salón de actos no dispone de dicha plaza reservada, por lo que para que dicho salón de actos este conforme al DB-SUA deberá disponer de dicha plaza reservada. Ya que en salón de actos dispone de 180 asientos, los cuales se van a sustituir, se deberá de disponer de 1 plaza



reservada a un usuario con silla de ruedas cuando se realice la proyección de los asientos en el apartado 7 " propuestas de actuación".

6.5. SI 4. Instalaciones de protección ante incendios

De acuerdo con los usos y la superficie del edificio se prevé dotar al edificio de instalaciones de extinción con extintores portátiles y bocas de incendio equipadas, así como instalación de alarma y detección, alumbrado de emergencia y señalización de la evacuación y medios de extinción.

Tabla 39. Dotación de instalaciones de protección contra incendios.

Uso previsto del edificio o establecimiento		Condiciones
Instalación		
En general		Uno de eficacia 21A-113B.
Extintores portátiles		- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i> . - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.
Docente	Bocas de incendio equipadas.	Si la superficie construida excede 2000 m ² .
	Columna seca	Si la <i>altura de evacuación</i> excede 24 m.
	Sistema de alarma	Si la superficie construida excede 1000 m ² .
	Sistema de detección de incendio.	Si la superficie construida excede 2000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5000 m ² en todo el edificio.
	Hidrantas exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5000 y 10000 m ² . Uno más por cada 10000m ² adicionales o fracción.

Tabla 1.1. del CTE-DB-SI 4 Instalaciones de protección contra incendios.

En la siguiente tabla se comprobará si las instalaciones que exige el CTE-DB-SI son necesarias en el edificio objeto de estudio.

Tabla 40. Instalaciones de P.C.I que debe tener el I.E.S Velázquez.

Instalación		Comprobación	¿Es necesaria dicha instalación?
En general		Uno de eficacia 21A-113B.	SI
Extintores portátiles		- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i> . - En las zonas de riesgo especial.	
Docente	Bocas de incendio equipadas.	2000 < 7293,176 m ² .	SI
	Columna seca	20,40 < 24 m.	NO
	Sistema de alarma	1000 < 6062,938m ²	SI
	Sistema de detección de incendios	5000 < 6062,938m ²	SI
	Hidrantas exteriores	5000 < 6062,938 < 10000 m ² .	SI

Tabla de elaboración propia a partir de Tabla 1.1 del CTE-DB-SI 4.

El resultado al analizar el apartado SI4, se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 41. Comprobación de las instalaciones de P.C.I existentes en el instituto.

Instalación	Condición s/tabla 1.1 CTE-DB-SI4	Disposición en el edificio	Cumple
Extintores portátiles	Uno cada 15 metros o <i>riesgo especial</i> .	$D < a 15 \text{ m}$	SI
Bocas de incendio equipadas	S. const. $> 2000 \text{ m}^2$.	Existen 12 BIE en el edificio	SI
Sistema de alarma	S. const. $> 1000 \text{ m}^2$.	$6062,938 > 1000 \text{ m}^2$ Si existe	SI
Sistema de detección de incendios	S. const. $> 5000 \text{ m}^2$.	Solo en algunas estancias.	NO
Hidrantes exteriores	Uno si S. Constr, entre 5000 y 10000 m^2 .	$5000 \text{ m}^2 < 6062,938 < 10000 \text{ m}^2$ No existe	NO

Tabla de elaboración propia a partir de Tabla 1.1 del CTE-DB-SI 4.

Para cumplir la normativa deberá realizarse una instalación de un sistema de detección de incendios nuevo en todo el edificio, ya que el existente está obsoleto y solo es existente en algunas estancias del edificio.

6.5.1. Descripción de instalaciones y equipos.

6.5.1.1. Bocas de incendio equipadas (BIE)

Todas las BIE de las que consta el edificio son del tipo 25 Ø mm, están colocadas un soporte rígido de forma, con la boquilla y la válvula de apertura manual.



Fotografía 71. BIE 25 Ø mm ubicada en el vestíbulo de planta baja. Fuente: Fotografía tomada *in situ*.

Una vez analizado el RICPI se ha procedido a comprobar que se cumplen las condiciones que se establecen con respecto a las BIE.



"Según RIPCI:

- La BIE debe montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura quede como máximo a 1,50 m sobre el nivel del suelo.
- La separación máxima entre cada BIE y la próxima más cercana será de 50 m.
- La distancia desde cualquier punto del local hasta la BIE más próxima no excederá de 25 m.
- La determinación del número de BIE y su distribución será de tal modo que la totalidad de la superficie a proteger esté cubierta por al menos una BIE."

Tabla 42. Comprobación de las características de las BIES respecto a lo establecido en el RIPCI.

Planta	Ubicación	Nº	D. entre BIE próx.	Altura ⁽¹⁾	Altura de rótulo	Cumple
Baja	Vestuario planta baja	2	29,92	1,50	2,50	SI
	Salón de actos	1	-	1,50	2,50	SI
Primera	Gallinero	1	-	1,50	2,50	SI
	Pasillo Norte	1	29,92	1,50	2,50	SI
	Pasillo Sur	1	29,92	1,50	2,50	SI
Segunda	Pasillo Norte	1	29,92	1,50	2,50	SI
	Pasillo Sur	1	29,92	1,50	2,50	SI
Tercera	Pasillo Norte	1	29,92	1,50	2,50	SI
	Pasillo Sur	1	29,92	1,50	2,50	SI
Cuarta	Pasillo Norte	1	29,92	1,50	2,50	SI
	Pasillo Sur	1	29,92	1,50	2,50	SI

⁽¹⁾ Altura a su centro desde el nivel del suelo.

Tabla de elaboración propia.

El sistema BIE está conectado al grupo de presión contraincendios existente en planta baja, en un local ubicado en el patio Norte (descrito en el apartado 5 de este proyecto). Dicho grupo de presión está conectado a un depósito de 12 m³ de capacidad, ubicado bajo el patio Norte, junto al local del grupo de presión contraincendios. Las tuberías de unión son de acero negro estirado con protección antioxidante y pintura de color rojo. La ubicación de dichas BIE se encuentra reflejado en los planos 12, 13, 14, 15 y 16

Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua están adecuadamente garantizadas.

Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad. Con respecto a esta última línea podemos decir que una de las BIE situadas en la planta baja se encuentra obstaculizada por un escaparate.



Fotografía 72 y 73. Obstaculización del acceso a BIE en planta baja. Fuente: Fotografías tomadas *in situ*.

6.5.1.2. Sistemas alarma de incendios y detección de incendios

Previo al análisis de los elementos de los que consta o carece el edificio con respecto al sistema de alarma y detección de incendio, se aportará un pequeño esquema sobre el funcionamiento de dicho sistema.

Lo primero es realizar una definición de lo que se entiende como un sistema. Un sistema es un conjunto de elementos interdependientes. Por tanto para poder describir un sistema se deben describir los elementos de los que está compuesto y las interacciones existentes entre ellos.

Sistema de alarma y detección de incendios está formado por una central de control y señalización de incendios a la cual se conectan:

- **Sistema manual de alarma de incendios:** Formado por un conjunto de pulsadores de alarma.
- **Sistema de comunicación y alarma:** Formado por un conjunto de bocinas de alarma.
- **Sistema de detección de incendios:** Constituido por un conjunto de detectores de humo.

Más adelante se irá definiendo con más detenimiento cada uno de los sistemas que consta el sistema principal de alarma y detección de incendios.

En la siguiente imagen se puede apreciar lo indicado en el párrafo anterior:

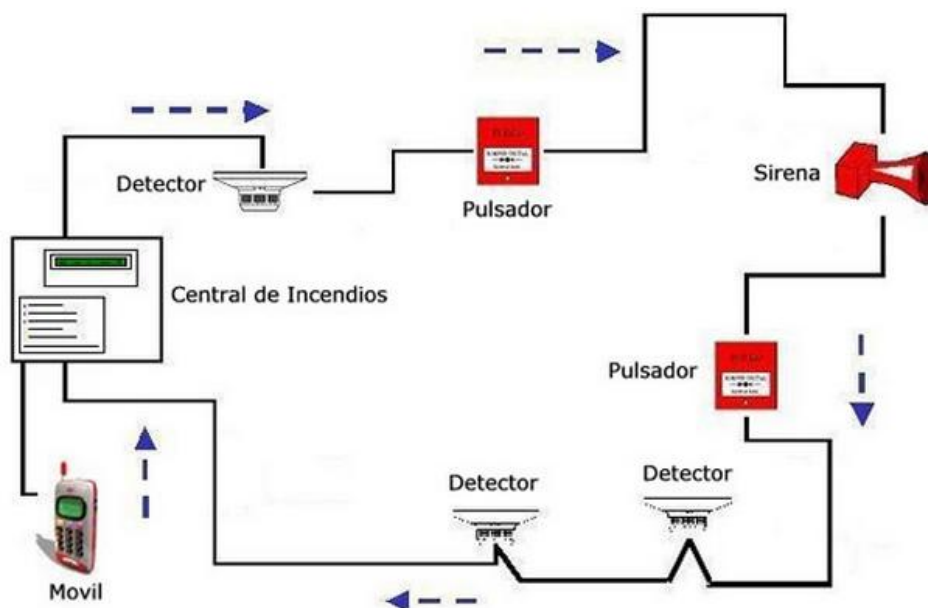


Figura 32. Interrelación de los componentes de un sistema de detección y alarma de incendios. Fuente figura: Google.

6.5.1.2.1. Sistema de alarma

Según CTE-DB-SI 4 tabla 1.1, para establecimientos de uso docente, si la superficie construida excede de 1000 m² se debe dotar de un sistema de alarma en todo en todo el edificio.

Dicho sistema de alarma consta de una central de señalización y control de incendios ubicada en Conserjería 2 de planta baja del edificio. Es el **componente principal del sistema de detección de incendios**, ya que se encarga de recibir la información de los detectores de humo y los pulsadores de alarma y con ello pudiendo comunicar situaciones de alarma que se produzcan en el edificio. Además de lo anterior también avisa de cortocircuitos, fallos en la alimentación, cortes en la línea, etc.

Se trata de un sistema convencional de detección de incendios de marca Cyrtek. Se trata de una central microprocesada de detección de incendios de 4 zonas. Incorpora:

- Fuente de alimentación de 1,6 A.
- 2 salidas de sirena supervisadas (300mA consumo máximo).
- Relés configurables para trabajar NA y NC de alarma y avería.
- Leds generadores generales (fuego, avería, servicio, fallo CPU, desconexión general, prueba y averías sirenas).
- Retardos configurables.
- Salida auxiliar 24 V (300mA).
- Leds indicadores de zonas (fuego, avería, desconexión y prueba).

- Capacidad para dos baterías 12 V / 7 A.
- Dimensiones 380 x 315 x 105 mm.



Fotografía 74. Central de señalización y control de incendios ubicada en planta baja. Fuente: Fotografía tomada *in situ*.

6.5.1.2.2. Sistemas manuales de alarma de incendios.

Uno de los componentes del sistema de detección y alarma de incendios es el sistema de pulsadores manuales de alarma de incendios en el edificio, el cual está compuesto por un conjunto de pulsadores manuales de alarma los cuales provocan voluntariamente y transmiten una señal a la central de control y señalización de incendios, de esta forma se puede identificar la zona en la que ha sido activada en pulsador. Su acción es completar la función de los detectores.

Las fuentes de alimentación del sistema manual de pulsadores de alarma, sus características y especificaciones cumplen los mismos requisitos que las fuentes de alimentación de los sistemas automáticos de detección.

Para analizar los pulsadores de alarma se debe estudiar las condiciones que establece el RIPCI para comprobar que la implantación de los pulsadores existentes en el instituto cumple con lo exigido en normativa:

- Se instalará uno por cada zona de detección.
- Los pulsadores de alarma deben estar situados de modo que la distancia máxima a recorrer, **desde cualquier punto** hasta alcanzar un pulsador, **no supera los 25 metros**.
- Los pulsadores se implantarán en la pared de forma fácilmente visible y localizable.
- Estarán situados a una altura del suelo de 1,30 m.
- Las zonas en las que no se coloquen pulsadores se debe a la existencia de otro pulsador perteneciente a una zona o zona adyacentes.

En la siguiente tabla se realiza en análisis anteriormente descrito. La ubicación de dichos pulsadores de alarma se encuentra reflejada en el plano 12.

Tabla 43. Comprobación de las características de los pulsadores de alarma respecto a lo establecido en el RIPCI.

Planta	Ubicación	Nº de pulsadores de alarma	Distancia máx. recorrer	Altura respecto al suelo (m)	Cumple
Baja	Vestíbulo planta baja	1	$D < 25 \text{ m}$	1,30	SI
	Pasillo dirección	1	$D < 25 \text{ m}$	1,30	SI



Fotografía 75. Pulsador de alarma situado en el pasillo de dirección en planta baja. Fuente: Fotografía tomada *in situ*.

Solo existen pulsadores de alarma en planta baja, por lo que se deberán colocar en el resto de las plantas del edificio y comprobar que en planta baja el número de pulsadores de alarma es el adecuado.

No obstante en planta baja, se debe instalar un pulsador de alarma en el salón de actos debido a que la distancia máxima entre los pulsadores de alarma en planta baja supera a la exigida por normativa.

6.5.1.2.3. Sistema de comunicación de alarma.

El instituto dispone de sistemas de comunicación de alarma mediante bocinas de alarma colocadas en cada planta del edificio.

El sistema de comunicación de alarma emite una señal acústica, generada voluntariamente desde la central de señalización y control de incendios. Cada sector de incendios dispone de al menos una bocina de alarma, y en algunas plantas disponen de dos, a excepción del salón de actos, que no dispone de ninguna, por lo que se debe dotar con una bocina de alarma ya que cada sector de incendio debe de disponer de al menos una.

Según el párrafo anterior, el edificio de salón de actos, al constituir un sector de incendios debe tener una bocina de alarma, pero esta no se haya en dicho sector.

Se trata de una sirena electrónica con 8 tonos, potencia máxima de 100 dBa con protección IP 43.

En la siguiente tabla se especifican en número de bocinas de alarma por planta existentes en el edificio. La ubicación de dichas bocinas de alarma se encuentra reflejada en los planos 12, 13, 14, 15 y 16.

Tabla 44. Número de bocinas de alarma por planta.

Planta	Ubicación	Nº de bocinas de alarma
Baja	Vestíbulo planta baja	2
	Pasillo dirección	1
Primera	Vestíbulo planta primera	2
Segunda	Vestíbulo planta segunda	2
Tercera	Vestíbulo planta tercera	1
Cuarta	Vestíbulo planta cuarta	1

Tabla de elaboración propia.



Fotografía 76. Bocina de alarma situada en el pasillo de dirección en planta baja. Fuente: Fotografía tomada *in situ*.

6.5.1.2.4. Sistema de detección de incendios en todo el edificio

Según CTE-DB-SI 4 tabla 1.1, para establecimientos de uso docente, si la superficie construida excede de 5000 m² se debe dotar de un sistema de detección de incendios en todo en todo el edificio. El edificio consta de detectores de humo en algunas estancias del mismo pero no en la totalidad del instituto. Por lo que se **debe realizar una instalación de detección de incendios en las estancias que no dispongan de un sistema de detección de humo.**

El sistema de detección de incendios es el que primero debe actuar en el caso de que se produjese un incendio, ya que es el que detecta un fuego en su fase inicial y por tanto el que ayuda a que se actúe con rapidez para limitar la propagación del incendio.

Los diferentes tipos de detectores existentes en el mercado actúan dependiendo de la **curva de desarrollo del fuego** como se puede observar en la figura 33. En dicha figura se distinguen diferentes fases:

1) En la primera fase, el fuego se encuentra en estado latente y emite humos que no son apreciables por el ojo humano, constituidos por partículas de carga eléctrica negativa que provocan la ionización en el ambiente.

2) En la segunda fase, los humos emitidos ya son apreciables al ojo humano y siguen provocando la ionización del ambiente.

3) En la tercera fase, los humos emiten llamas.

4) En la cuarta fase, al ser una reacción exotérmica y emitir las llamas calor por radiación, se genera una gran cantidad de energía calorífica acompañada del aumento de temperaturas.

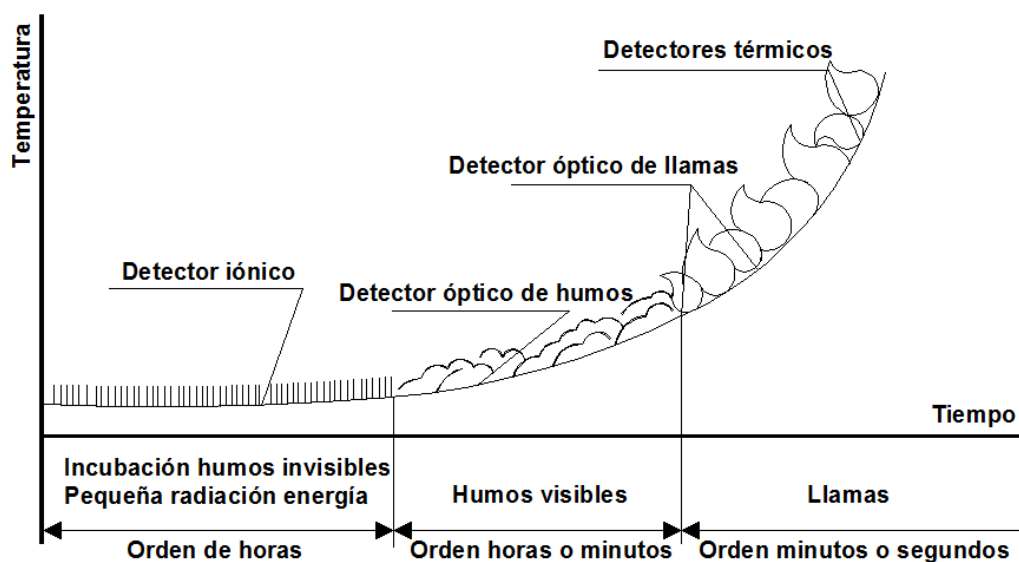


Figura 33. Curva de desarrollo de un fuego. Fuente: Elaboración propia.

Los detectores son de tipo óptico o fotoeléctricos, cuyo funcionamiento se basa en que el humo visible, resultante de la fase inicial de incendio, penetra a través del aparato, afectando al haz de rayos luminosos generados por una fuente de luz, por lo que varía la luz recibida en su célula fotoeléctrica y se activa la alarma al llegar a un cierto nivel. Está conectado a la central mediante dos cables. Por lo tanto este tipo de detectores actúa en la **fase segunda de desarrollo de un fuego**.

Por tanto este tipo de detectores es adecuado para detectar incendios que producen humos visibles. Ya que el salón de actos dispone de 180 sillas son revestimiento de plástico y acolchado de goma espuma, este tipo de detectores es el más idóneo.

En la siguiente tabla se especifican en que aulas se encuentran los detectores y las características que estos poseen. La ubicación de dichos detectores se encuentra reflejada en los planos 12, 13, 14, 15 y 16.

Tabla 45. Número de detectores de humo por estancia.

Planta	Ubicación	Nº de detectores
Baja	Salón de actos	9
	Escenario	3
	Pasillo dirección	1
	Dirección	1
Primera	Pasillo Sur	1
Segunda	Aula TIC 2.0. Aula 20	3
	Pasillo Sur	1
Tercera	Laboratorio física	4
	Laboratorio química	4
	Departamento física y química	3
	Pasillo Sur	1
Cuarta	Aula informática 1º Ciclo formativo.	4
	Aula informática 2º ciclo formativo.	4
	Aula informática. Aula 40.	4
	Laboratorio biología	3
	Pasillo Sur	1

Tabla de elaboración propia.

No obstante, dichos detectores no funcionan, a excepción de los dispuestos en el salón de actos, por lo que en la parte de propuestas de actuación se preverá una sustitución de dichos detectores por otros.

6.5.1.3. Extintores de incendio

El centro dispone de 35 extintores de polvo químico de 6 kg; adecuados para incendios tipo A,B,C, once de ellos en planta baja, cinco en planta primera, cinco en planta segunda, nueve en planta tercera y cinco en planta cuarta, la diferente ubicación por plantas depende de los usos de cada uno de los espacios.

Según el **REBT, Reglamento electrotécnico de baja tensión**, los cuadros eléctricos deben tener un extintor móvil de eficacia mínima 21 B. El instituto dispone de 12 extintores de CO₂ de 5 kg y 2 de 2 kg, adecuados para fuegos A y B, situados al lado de cada uno de los cuadros eléctricos de cada planta del edificio.



Fotografía 77. Extintor de CO₂ colocado al lado del cuadro eléctrico de planta cuarta. Fuente: Fotografía tomada *in situ*.



Se considerarán adecuados, para cada una de las clases de fuego **según UNE 23.110**, los agentes extintores, utilizados en extintores, que figuraran en la siguiente tabla.

Tabla 46

Agente extintor	A	B	C	Cumple
	Sólidos	Líquidos	Gases	
Polvo ABC (polivalente)	xx	xx	xx	SI
Anhídrido carbónico (CO₂)	(1) xx	x		SI

*Tabla elaborada a partir de tabla I-1 del RIPCI.

Siendo:

xx: Adecuado.

x: Aceptable.

En la siguiente tabla se recogen las características dimensionales y de composición de los extintores de los que está dotado el edificio. La ubicación de dichos extintores se encuentra reflejada en los planos 12, 13, 14, 15 y 16

Tabla 47. Características de los extintores existentes en el centro docente.

Planta	Ubicación	Nº extintores	Características	Altura	Altura de rótulo
Baja	Vestuario planta baja	2	Polvo ABC (polivalente) 6 kg Eficacia 27 A - 137 B	1,84	2,85
	Pasillo dirección	1	Polvo ABC (polivalente) 6 kg Eficacia 27 A - 137 B	2,06	2,75
		1	Polvo ABC (polivalente) 6 kg Eficacia 27 A - 137 B	2,10	2,75
	Vestuario dirección	1	Anhídrido carbónico (CO ₂) 2 kg Eficacia 34 B	1,70	1,89
	Vestíbulo 2	1	Anhídrido carbónico (CO ₂) 2 kg Eficacia 34 B	1,74	1,90
	Conserjería 1	1	Anhídrido carbónico (CO ₂) 5 kg Eficacia 89 B	1,47	2,85
	Taller	2	Polvo ABC (polivalente) 6 kg Eficacia 27 A - 137 B	1,43	1,93
	Salón de actos	3	Polvo ABC (polivalente) 6 kg Eficacia 27 A - 137 B	1,92	2,92
	Escenario	1	Polvo ABC (polivalente) 6 kg Eficacia 27 A - 137 B	1,78	2,36
	Local grupo de presión de incendios	1	Polvo ABC (polivalente) 6 kg Eficacia 27 A - 137 B	1,73	1,80
Primera	Vestíbulo planta primera	1	Polvo ABC (polivalente) 6 kg Eficacia 89 B	2,05	2,87
		1	Anhídrido carbónico (CO ₂) 5 kg Eficacia 27 A - 137 B	2,31	3,16
	Pasillo norte	2	Polvo ABC (polivalente) 6 kg Eficacia 27 A - 137 B	2,05	3,05
	Pasillo sur	2	Polvo ABC (polivalente) 6 kg Eficacia 27 A - 137 B	2,05	3,05
	Vestíbulo planta	1	Polvo ABC (polivalente) 6 kg Eficacia 27 A - 137 B	2,05	3,05



Segunda	segunda	1	Anhídrido carbónico (CO ₂) 5 kg Eficacia 89 B	2,31	3,06
	Pasillo norte	1	Polvo ABC (polivalente) 6kg Eficacia 27 A - 137 B	2,05	3,05
		1	Polvo ABC (polivalente) 6kg Eficacia 27 A - 137 B	2,08	3,05
	Pasillo sur	1	Polvo ABC (polivalente) 6kg Eficacia 27 A - 137 B	2,05	3,05
		1	Polvo ABC (polivalente) 6kg Eficacia 27 A - 137 B	2,08	3,05
Tercera	Vestíbulo planta tercera	1	Polvo ABC (polivalente) 6kg Eficacia 27 A - 137 B	2,05	2,60
		1	Anhídrido carbónico (CO ₂) 5kg Eficacia 89 B	2,31	2,34
	Pasillo norte	3	Polvo ABC (polivalente) 6 kg Eficacia 27 A - 137 B	2,05	3,05
	Pasillo sur	3	Polvo ABC (polivalente) 6kg Eficacia 27 A - 137 B	2,05	3,05
	Laboratorio física	1	Polvo ABC (polivalente) 6kg Eficacia 27 A - 137 B	1,43	1,93
	Laboratorio química	1	Polvo ABC (polivalente) 6kg Eficacia 27 A - 137 B	1,45	1,95
Cuarta	Vestíbulo planta cuarta	1	Anhídrido carbónico (CO ₂) 5 kg Eficacia 89 B	2,31	2,81
		1	Polvo ABC (polivalente) 6 kg Eficacia 27 A - 137 B	2,05	2,73
	Pasillo norte	2	Polvo ABC (polivalente) 6kg Eficacia 27 A - 137 B	2,05	3,05
	Pasillo sur	2	Polvo ABC (polivalente) 6kg Eficacia 27 A - 137 B	2,05	3,05

Tabla de elaboración propia.

Según RIPCI la parte superior del extintor debe quedar **como máximo a 1,70 metros sobre el nivel del suelo** y los extintores portátiles deben instalarse de tal forma que el recorrido real desde todo origen de evacuación hasta alguno de ellos no supere los 15 m, si bien en los locales de riesgo especial esta distancia se reducirá 10 m.

Como se puede observar en la tabla anterior, la mayoría de los extintores no cumplen con la condición de su altura máxima sobre el nivel del suelo.

La segunda condición de **distancia máxima donde debe estar ubicado un extintor con respecto a un origen de evacuación se cumple en todo el edificio.**

6.5.1.4. Un hidrante exterior

Al encontrarse el centro docente en el casco antiguo de Sevilla, esta zona no está dotada de demasiados hidrantes. El más cercano al instituto se encuentra situado en Santa Ángela de la Cruz.

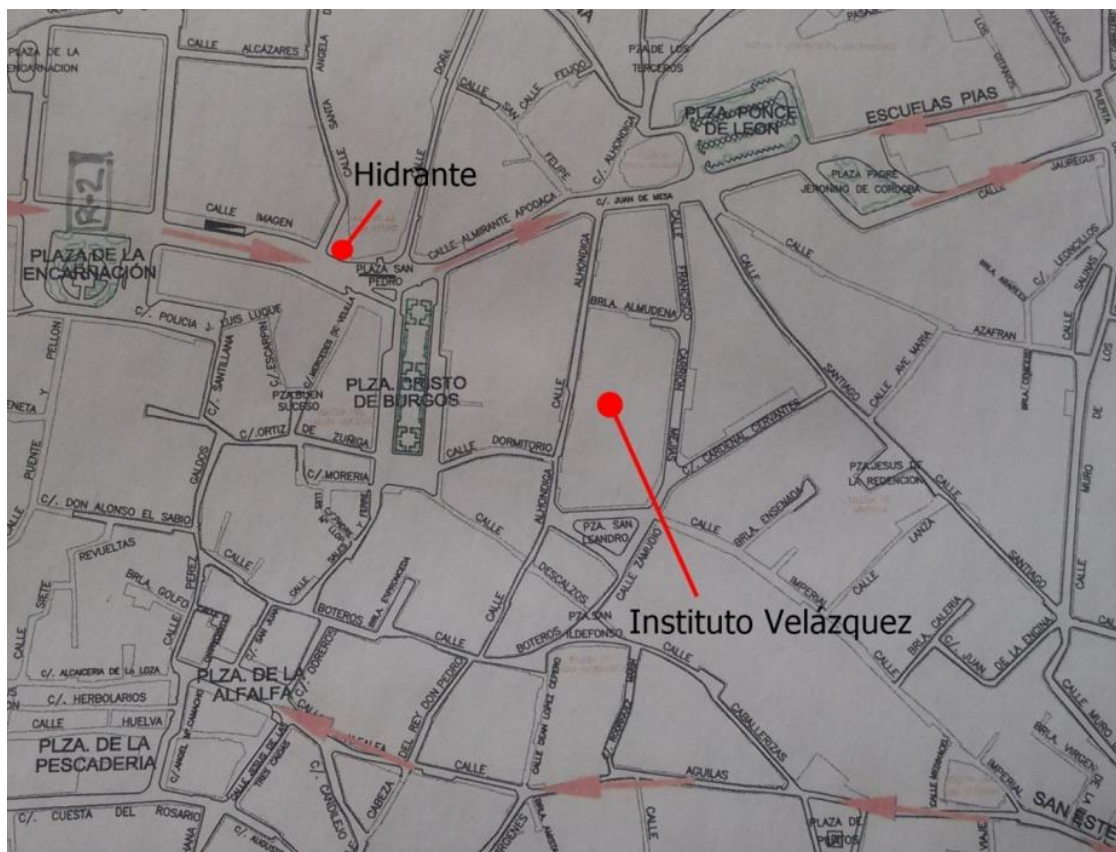


Figura 34. Ubicación del hidrante más próximo al centro docente. Fuente: Plano aportado por el servicio de extinción de incendios y salvamento del ayuntamiento de Sevilla.

6.5.1.5. Sistema automático de extinción. Rociadores

Además de lo exigido por normativa el instituto dispone de rociadores individuales situados en los dinteles de las puertas de los pasillos norte y sur de cada planta. También se encuentran situados en las puertas de acceso del salón de actos y el gallinero con el edificio principal. Al no poder encontrar información acerca de la función que desempeñan dichos rociadores, se supone que la finalidad de estos es de evitar la propagación del fuego dentro del mismo sector de incendio, ya que antiguamente no se contemplaban puertas cortafuegos y se utilizarían los rociadores para suplir la función que dichas puertas desempeñarían.

La ubicación de dichos rociadores se encuentra reflejada en los planos 12, 13, 14, 15 y 16.

El funcionamiento del rociador, también denominado cortina de agua, puede ser manual o automático:

Funcionamiento Manual: Se pone en funcionamiento mediante una válvula de accionamiento rápido (fotografía 78).



Fotografía 78. Válvula de accionamiento rápido del rociador. Fuente: Fotografía tomada *in situ*.

Funcionamiento Automático

Se pone en funcionamiento mediante un sistema automático de detección de incendios.

Elementos que componen la cortina de agua

- Boquillas Difusoras: La cortina de agua está constituida por boquillas difusoras de descarga de agua.
- Tuberías: Las tuberías de agua son de acero estirado sin soldadura.

6.5.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

Según CTE-DB-SI 4. Instalación de protección contra incendios, apartado 2 señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios:

"Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño es:

a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación a la señal no exceda de 10 m.

b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación a la señal esté comprendida entre 10 y 20m.

c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación a la señal esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003."

Las señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios de las que consta el edificio son **placas fotoluminiscentes y tienen las características que se muestran en la siguiente tabla:**

Tabla 48. Características de la señalización de los equipos de P.C.I del instituto.

Señal	Significado, forma y color	Dimensiones
Medios de alarma y alerta		
	Pulsador de alarma Señal rectangular Símbolo blanco sobre fondo rojo	210 x 300 mm
	Avisador sonoro. Señal rectangular. Símbolo blanco sobre fondo rojo	210 x 300 mm
Equipo de lucha contra incendios		
	Extintor de incendio Señal rectangular. Símbolo blanco sobre fondo rojo.	210 x 300 mm


	<p>Boca de incendio Señal rectangular. Símbolo blanco sobre fondo rojo</p>	<p>210 x 300 mm</p>
---	---	----------------------------

Tabla de elaboración propia.

6.6. SI5. Intervención de bomberos

6.6.1. Aproximación a los edificios.

Según CTE-DB-SI 5: "Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 2 de este punto, debe cumplir con las condiciones expuestas por el DB-SI en la Sección SI5, apartado 1.1.

- a) Anchura mínima libre: 3,5 m.
- b) Altura mínimo libre o gálibo 4,50 m.
- c) Capacidad portante del vial 20 KN/m2. "

El conjunto docente se encuentra entre la calle Alhóndiga, con una anchura de vial de 4,24 m y la calle Francisco Carrión Mejías de 6,19 metros por lo que ambas son superiores a los 3,15 metros exigidos como mínimo en la norma.

Los accesos principales del edificio, situados en la fachada Este que da hacia la calle Francisco Carrión Mejías, disponen de señales de prohibido estacionar " Salida de emergencia", para el acceso a bomberos, como se puede observar en la fotografía 79.



Fotografía 79. Señal prohibido estacionar "Salida de emergencia" ubicada en los accesos principales del instituto. Fuente: Fotografía tomada *in situ*.

La calle Alhóndiga, la que da acceso al patio norte a través de una puerta de ancho útil 4,49 m y altura libre de 4,50 m (Fotografía 81). Dicho camión de bomberos debe ser del tipo "BUL: autobomba urbana ligera de 800 litros de capacidad de agua" (Fotografía 82).



Fotografía 80 y 81. Acceso al patio Oeste a través de la calle Alhóndiga. Fuente: Fotografías tomada *in situ*.

Según lo expuesto en los párrafos anteriores, se llega a la conclusión de que al tener a la puerta de acceso al patio norte unas dimensiones superiores a las que exige la normativa, el camión de bomberos puede acceder al centro educativo.

Aunque la calle Alhóndiga tiene reducida su anchura de vial al tener aparcados coches en cordón en un lateral de la vía, quedando la anchura en 2,52 m, una vez consultado al equipo de bomberos de la estación de San Bernardo en Sevilla, **el camión de bomberos nombrado con anterioridad podría acceder al instituto.**



Fotografía 82. BUL. Autobomba urbana ligera. Fuente: Fotografía tomada *in situ*.

El recorrido que sigue el equipo de bomberos hasta acceder a la calle Alhóndiga es el siguiente:



Plano de acceso a la calle Alhóndiga. Fuente: Plano aportado por el servicio de extinción de incendios y salvamento del ayuntamiento de Sevilla.



6.6.2. Entorno del edificio.

Según CTE-DB-SI5

*"Los edificios con una **altura de evacuación descendente mayor de 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos** que cumplan las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situadas los accesos, o bien **al interior del edificio**, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentran aquellos."*

Al tener el edificio objeto de estudio una altura de evacuación superior de 9 m y comprendida entre 15 y 20 metros, 15,20 metros, la separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada no debe exceder de 18 metros. Una de las fachadas, la oeste, se encuentra a una distancia de la calle Alhóndiga de más de 18 metros, por lo que el **vehículo de bomberos debe aproximarse a dicha fachada a través del acceso que comunica la calle Alhóndiga con el patio norte. Por lo indicado anteriormente, el vehículo de bomberos no podría acceder ni al vial de la calle Alhóndiga y por lo tanto no podría aproximarse a la fachada oeste.** No obstante, como se ha indicado anteriormente, se realizó una consulta al equipo de bomberos de la estación de San Bernardo en Sevilla y nos informó que **el camión de bomberos** nombrado con anterioridad **podría acceder al instituto.**

Por lo que se debe estudiar una viable propuesta de actuación que permita lo señalado anteriormente.

6.6.3. Accesibilidad por fachada.

Con respecto a la accesibilidad por las fachadas, hay que matizar que una de ellas no es accesible desde la vía pública, aunque ambas tienen huecos de acceso a fachada los cuales tienen una dimensión superior a 1,20 x 0,80 m, altura de alfeizar inferior a 1,20 metros y una separación máxima entre hueco y hueco de inferior a 25 metros, **por lo que estas condiciones si las cumple el edificio.**

6.7. SI 6 : Resistencia al fuego de la estructura

La resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integrado del edificio objeto de estudio es la siguiente según **tabla 3.2 del CTE- DB - SI 6.**

Tabla 49.

Riesgo especial bajo	R90
Riesgo especial medio	R120
Riesgo especial alto	R180

Tabla 3.2 del CTE-DB-SI 6.



Soportes y muros

Tabla 50. Resistencia al fuego de la estructura. Elementos a compresión

Resistencia al fuego	Lado menor o espesor b_{\min} / Distancia mínima equivalente al eje a_m (mm)
	Soportes
R 30	150/15
R 60	200/20
R 90	250/30
R 120	250/40
R 180	350/45
R 240	400/50

Tabla C.2. del CTE-DB-SI 6.

Mediante la tabla anterior se puede obtener la resistencia al fuego la resistencia al fuego de los soportes expuestos por tres o cuatro caras.

El lado menor de los pilares del edificio es de 0,40 m. No podemos realizar el cálculo de la distancia mínima equivalente al no disponer de determinados datos. No obstante, según la tabla C.2, para lado menos 40 cm solo equivale a un tipo de resistencia al fuego, **R 240**.

Forjados unidireccionales

Según CTE-DB-SI6 Resistencia al fuego de la estructura de hormigón. *"Si el forjado tiene función de compartimentación de incendio deberá cumplir asimismo con el espesor h min establecido en la tabla C.4."*

El espesor del forjado es superior a 17,5 cm, por lo que su resistencia al fuego es de REI240. Una vez obtenido la resistencia al fuego del forjado se puede decir que los elementos que separan los sectores de riesgo entre sí cumplen con lo exigido por norma.



7. PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

7.1. Introducción

Una vez analizado el centro docente en relación con las normas citadas en el apartado anterior, en esta parte del documento se numeraran una serie de propuestas de actuación para la adaptación del edificio a la normativa actual de protección contra incendios.

7.2. SI 1. Evitar la propagación interior.

7.2.1. Compartimentación en sectores de incendio

Realizado el estudio de este apartado del CTE-DB-SI, se puede afirmar que el edificio cumple con respecto a la compartimentación en sectores de incendios ya que los elementos que componen dichos sectores cumplen las condiciones exigidas por norma.

7.2.2. Locales y zonas de riesgo especial

En el siguiente edificio existen los siguientes locales susceptibles de ser considerados "local de riesgo especial":

- Local de contadores de electricidad y cuadro general de distribución.
- Taller.
- Salón de actos.
- Escenario.
- Archivos.
- Centro de transformación.
- Vestuarios escenario.
- Aula de dibujo.
- Laboratorio química.
- Laboratorio física.
- Departamento física y química.

Local del C.M.P general del edificio

Según el REBT-2002, el local del CMP no cumplen con las condiciones que deben cumplir los locales que dispongan de contares, ya que dicho local no dispone de ventilación apropiada. Solo posee ventilación a través de unos orificios que posee la puerta de acceso al local.

Para solucionar el problema de ventilación, se dispondrá de una rejilla de ventilación colocada sobre el dintel de la puerta de acceso al local.



Escenario

Una vez realizado el análisis de los elementos que componen el escenario podemos llegar a las siguientes conclusiones:

- Se debe aplicar un **tratamiento de protección ignífugo de la madera, para que esta tenga una clase de reacción al fuego de B_{FL}-s1**.
- El telón debe sustituirse por otro adecuado que cumpla la **norma UNE-EN 13773:2003 "Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación"**, ya que este es de terciopelo y este material altamente combustible.

Una vez realizada la búsqueda de telones para el escenario, se ha podido encontrar que en el mercado existen productos textiles escenográficos ignífugos. El producto elegido se trata de terciopelo de algodón con tratamiento químico para conseguir que sean ignífugos (FR). Las características que posee dicho producto son las siguientes:

- 1) Denominación: Velours Verdi.
- 2) Color: Verde.
- 3) Composición: 88% CO, 11% MD
- 4) Peso: 450 g /m².
- 5) Ignífugo estándar: NFP- M1 / BS- 2B/NEN

Salón de actos

Una vez realizado el análisis de los elementos que componen el escenario podemos llegar a las siguientes conclusiones:

- Se debe aplicar un **tratamiento de protección ignífugo de la madera, para que esta tenga una clase de reacción al fuego de B_{FL}-s1**.

- **Sustitución de los asientos:** Como se ha indicado anteriormente, el relleno de acolchado de los asientos es inadecuado por los posibles efectos que produciría en el caso de que se produjese un incendio. Los asientos elegidos para sustituir a los anteriores tienen las siguientes características:

- 1) Dimensiones: Altura de respaldo de 95 cm y ancho entre ejes de 52 cm.

- 2) Materiales:

- Asiento: Abatible por doble resorte con carcasa de polipropileno texturizada con perforaciones para acústica.



- Brazo de polipropileno totalmente texturizado.
- Costado: Inyección de polipropileno reforzado totalmente texturizado. Sistema oculto de fijación al suelo.
- Peso total 15,6 kg.

3) Seguridad:

- Barrera antifuego M-1.
- Espuma M-1.
- Tejido M-1.

Laboratorios. Planta tercera.

Listado de productos químicos por armario

Después de observar que algunos productos químicos, como es el caso de los ácidos y las bases, estaban mezclados en el mismo armario con otro tipo de compuestos químicos, se ha procedido a colocarlos en un armario independiente.

Armario 1:

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| - Éter de petróleo 40-80 °C. | - Alcohol metílico. |
| - Éter dietílico. | - Etanol absoluto. |
| - Ácido oleico. | - Etanol 96 %. |
| - Slicelina. | - Alcohol de quemar. |
| - Agua oxigenada. | - Carbono disulfuro. |
| - Xileno. | - Carbono tetracloruro. |
| - Acetona. | - Tolueno. |
| - Hexametilendiamina. | - Formaldehído. |
| - Triclorometano. | |

Armario 1 y 2: Contienen pipetas y diverso material de laboratorio.

Armario 3: Reactivos preparados

- | | |
|---|---|
| - NaOH. | - CH ₃ -COOH. |
| - HCl. | - Ba Cl ₂ . |
| - HNO ₃ . | - Pb (NO ₃) ₂ . |
| - KOH. | - K Mn O ₄ . |
| - K ₂ SO ₄ . | - Ca Cl ₂ . |
| - I ₂ - KI. | - K ₂ Cr ₂ O ₇ . |
| - (COO Na) ₂ . | - Sr Cl ₂ . |
| - Cu Sa. | - Ag NO ₃ . |
| - Na ₂ S ₂ O ₃ . | - Salmuera. |



- NH_4NO_3 .
- Salitre (KNO_3).
- Na Cl .

Armario 4: Reactivos

- | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| - Tiosulfato de sodio. | - Bromuro de potasio. | - Cinc. |
| - Disulfito de sodio. | - Carbonato de amonio. | - Cloruro de cinc. |
| - Cloruro de sodio. | - Cloruro de amonio. | - Aluminio. |
| - Dihidrogenofosfato de sodio. | - Sulfato de amonio. | - Oxalato de hierro (II). |
| - Sulfato de sodio. | - Sulfato de hierro (III) y amonio. | - Hierro. |
| - Carbonato de sodio. | - Nitrato de amonio. | - Sulfato de hierro (II). |
| - Hidrogenocarbonato de sodio. | - Oxalato de amonio. | - Sulfuro de hierro (II). |
| - Tartrato de sodio. | - Azufre. | - Sulfato de cobre (II). |
| - Acetato de sodio. | - Fósforo. | - Cobre. |
| - Oxalato de sodio. | - Yodo. | - Óxido de cobre. |
| - Nitrito de sodio. | - Cloruro de magnesio. | - Cloruro de cobre (II). |
| - Sulfato de aluminio y potasio. | - Óxido de magnesio. | - Nitrato de cobre (II). |
| - Dicromato de potasio. | - Magnesio (cinta y torneaduras). | - Cloruro de estaño (II). |
| - Ferrocianuro de potasio. | - Sulfato de calcio. | - Nitrato de níquel (II). |
| - Perclorato de potasio. | - Cloruro de calcio. | - Dióxido de manganeso. |
| - Permanganato de potasio. | - Cloruro de estroncio. | - Nitrato de plata. |
| - Nitrato de potasio. | - Nitrato de estroncio. | - Cloruro de mercurio (II) |
| - Yoduro de potasio. | - Sulfato de cinc. | - Óxido de mercurio (II). |
| - Cromato de potasio. | - Nitrato de cinc. | - Mercurio. |
| - Cloruro de potasio. | | |

Los productos señalados en rojo, son productos muy tóxicos por lo que se debe tener especial precaución en su manipulación. Por ejemplo, el mercurio es un producto que debe manipularse en la campana de gases de madera señalada con anterioridad.

Armario 5: Ácidos y bases

Ácidos

- Ácido acético.
- Ácido sulfúrico concentrado.
- Ácido clorhídrico concentrado.
- Agua fuerte.
- Ácido fluorhídrico.
- Ácido nítrico concentrado.
- Ácido clorhídrico concentrado.
- Anhídrico acético.
- Ácido bórico.

Bases

- Amoniaco limpieza.
- Hidróxido amónico concentrado.
- Hidróxido de sodio.
- Hidróxido de potasio.
- Hidróxido de bario.



El laboratorio de química no posee de un archivo de fichas de seguridad que sirva de consulta en caso de un posible accidente, por lo que **sería conveniente** que el personal responsable de dicho local los obtuviere y archivase.

Características del **armario para ácidos y bases**:

- Composición: Acero cincor laminado en frío con recubrimiento epoxi poliéster.
- 2 cuerpos independientes con puertas abatibles y cerraduras individualizadas.
- Interior con 5 cajones de polipropileno fácilmente desmontables.
- Puertas ciegas.
- Dimensiones: 0,60 x 0,58 x 2,00 cm.



Figura 35. Armario para ácidos y bases. Fuente: Fotografías productos Floresvalles.

Con respecto a las instalaciones de protección en caso de incendio, deberá ubicarse un **extintor móvil de polvo, ABC, de 6 kg**, junto a los armarios protegidos, armario 1 y armario 5. Dicho extintor irá colgado sobre un soporte, el cual se fijará al paramento con un mínimo de dos juntas de anclajes mediante tacos y tornillos, de forma que una vez dispuesto sobre ese soporte, la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m sobre el pavimento.

En los laboratorios se dispondrá **duchas lavaojos**; debidamente señalizados y sin obstáculos.

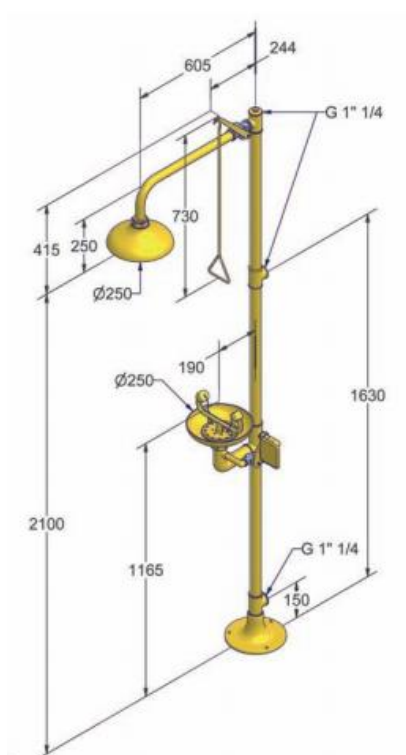


Figura 36. Duchas lavajojos. Fuente: Fotografías productos Floresvalles.

Señalización

La señalización a colocar en el laboratorio de química es la siguiente:

- Lavajojos se señalizará mediando una placa colocada en su lugar de ubicación en el laboratorio.



Figura 37. Señalización de la ducha lavajojos. Fuente: Google imágenes.

- El armario de ácidos y bases debe tener en cada una de sus puertas una señalización de riesgo de productos corrosivos. de disolventes debe tener en su puerta una señal de riesgo productos inflamables.



Figura 38 y 39. Riesgo productos corrosivos y riesgo productos inflamables. Fuente: Google imágenes.

Ventilación de los laboratorios

Para que los laboratorios estén ventilados se deberán colocar rejillas en fachada para el caso de una posible fuga del gas butano contenido en las botellas.

Tabla 51. Dimensiones de las rejillas a colocar en los laboratorios.

Local	a x b
	cm x cm
	Dimensión
Laboratorio química	10 Rejillas de 20 x 20 cm
Laboratorio física	10 Rejillas de 20 x 20 cm

Tabla de elaboración propia.

Se deberán colocar cuatro rejillas en fachada, colocadas una en la parte superior del cerramiento y otra en la inferior, lo que favorecerá a la circulación del aire. Las rejillas colocadas en la parte inferior del cerramiento distarán 30 cm desde la solería hasta su cara superior y las colocadas en la parte superior del cerramiento estarán a una distancia de 30 cm desde el techo hasta su cara inferior.

Los armarios destinados a alojar las bombonas deben tener en su base o suelo inferior aberturas de ventilación permanente. Ningún envase debe obstruir, parcial o totalmente, la superficie de ventilación. Ya que dichos armarios no disponen de ventilación se les realizarán unas aperturas en la parte inferior de una dimensión de 15 x 15 cm.

Puertas de los locales de riesgo especial

Una vez realizado el estudio de los elementos que componen las zonas de riesgo especial, se ha comprobado que muchas de las puertas de no cumplen con la normativa, por lo que deberán ser sustituidas por puertas tipo RF resistentes al fuego.

Para locales de riesgo especial bajo, como es el caso del local del CMP general del edificio y de la sala de archivos, se sustituirán las puertas existentes por puertas metálicas de hoja 48 mm, de chapa de acero de doble pared de 1 mm, y relleno de material termo- aislante del tipo EI₂ 45-C5.



El aula e dibujo, taller, el departamento de física y química, el laboratorio de física, **al ser locales de riesgo especial medio**, se sustituirán por una puertas metálica compuesta por dos hojas de 48 mm, de chapa de acero de doble pared de 1 mm, y relleno de material termo-aislante del tipo 2 x EI₂ 30-C5.

La puerta el laboratorio de química, **local de riesgo especial alto**, se sustituirán por una puerta metálica compuesta por dos hojas de 48 mm, de chapa de acero de doble pared de 1 mm, y relleno de material termo- aislante del tipo 2 x EI₂ 45-C5.

7.3. SI 3. Evacuación de ocupantes

7.3.1. Propuestas de actuación en relación con el CTE-DB-SUA.

7.3.1.1. Resbaladicidad de los suelos.

La escalera principal, las escalera que comunica la rasante de la calle con la cota de planta baja, las escaleras de acceso del edificio principal y del salón de actos a cada uno de los patios de los que posee el instituto, **no disponen de bandas antideslizantes en el extremo de cada huella**, cuya finalidad es asegurar el contacto del pie en cualquier dirección. Por lo que se deben de colocar a fin de evitar cualquier tipo de accidente.

Por lo tanto, se deberán colocar una banda de 5 cm de anchura en el borde exterior de cada huella.

7.3.1.2. Escaleras.

7.3.1.2.1. Peldaños

Los peldaños de la escalera principal y la escalera que comunica la rasante de la calle con la cota de planta baja del instituto disponen de bocel de las huellas sobre la tabica por lo que se debe realizar un cambio de la solería de cada una de las huellas

Los peldaños de todas las escaleras de las que el edificio dispone cumplen con las dimensiones mínimas exigidas por normativa a excepción de **la escalera que comunica el vestuario del escenario al patio norte**.

Ya que es una escalera que no se suele usar, no representa ningún peligro con respecto a la evacuación de las personas en caso de incendio, por lo que dicho incumplimiento no lo tendremos en consideración.

7.3.1.2.2. Pasamanos

La escalera principal del instituto tiene una anchura de 1,50 m por lo que debe llevar pasamanos en ambos laterales **según establece CTE-DB-SUA**. Los pasamanos adosados a la pared deberán tener fijación por la parte inferior e ir separados 4 cm de la pared con un sistema de sujeción que no interferirá el paso continuo de la mano. Su altura será de 0,90 al igual que el resto de los pasamanos de la escalera principal. Serán de acero circulares con un diámetro de 4 cm, tal y como se indica en la figura 40.

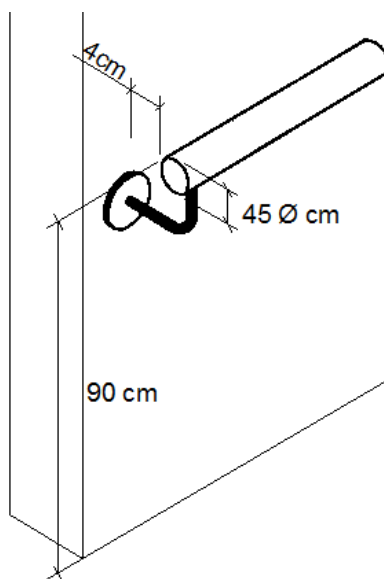


Figura 40. Características barandillas adosadas a la pared. Fuente: Elaboración propia a partir del CTE-DB-SUA.

La anchura de la escalera que une la cota de la calle con la cota de planta baja es de 4 metros por lo que se debe colocar pasamanos intermedio **según establece CTE-DB-SUA**. La altura total del pasamanos será de 0,90 m, con pasamanos sin interrupciones que puedan provocar lesiones por accidentes y sin barrotes horizontales que permitan subirse a los alumnos. El pasamanos se prolongará 30 cm en los extremos.

7.3.2. Número de salidas y longitud del recorrido de evacuación.

Una vez realizado el estudio de los recorridos de evacuación, se ha comprobado que la longitud de los recorridos de evacuación cumple con respecto a la longitud máxima que establece el CTE-DB-SI 3.

Con respecto al sentido de apertura de las puertas situadas en los recorridos de evacuación, se observa que muchas de ellas no cumplen con la normativa. Dichas puertas se estudiarán en apartados siguientes.

7.3.3. Dimensionado de los medios de evacuación.

Dimensionado de los elementos de evacuación

El incumplimiento de las anchuras de las puertas de determinadas estancias no es solo por temas de protección de incendios, sino también por accesibilidad ya que según el DB-SUA la anchura libre de la puerta debe ser superior a 0,80 metros. **Por lo que dichas puertas se sustituirán por otras cuya anchura sea de 0,85 m, al igual que el resto de las puertas del instituto que solo constan de una hoja.**

7.3.4. Protección escaleras.

Una vez analizado las condiciones exigidas por norma que no posee la escalera principal del instituto, se ha procedido a adaptarla mediante una serie de actuaciones que además servirán para la compartimentación de los diferentes sectores de incendio entre sí.

En planta baja, primera, segunda y cuarta, se deberá realizar una compartimentación con elementos separadores del EI 120, formada por fábrica de ladrillo guarnecida por ambas caras.

Dicha compartimentación estará dotada de dos accesos dotados por dos puertas metálicas compuestas por dos hojas de 48 mm, de chapa de acero de doble pared de 1 mm, y relleno de material termo- aislante del tipo EI₂ 60-C5, con barra horizontal de empuje como dispositivo de apertura. Su sentido de apertura abrirá en el sentido de evacuación.

Planta baja

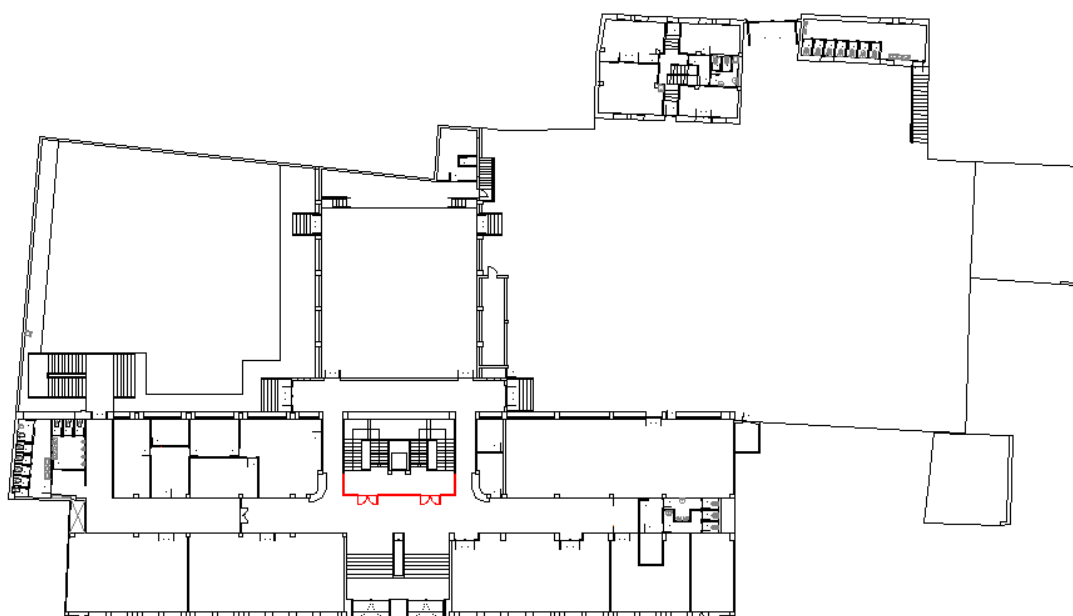


Figura 41. Compartimentación escalera protegida en planta baja. Fuente: Elaboración propia.

Planta primera

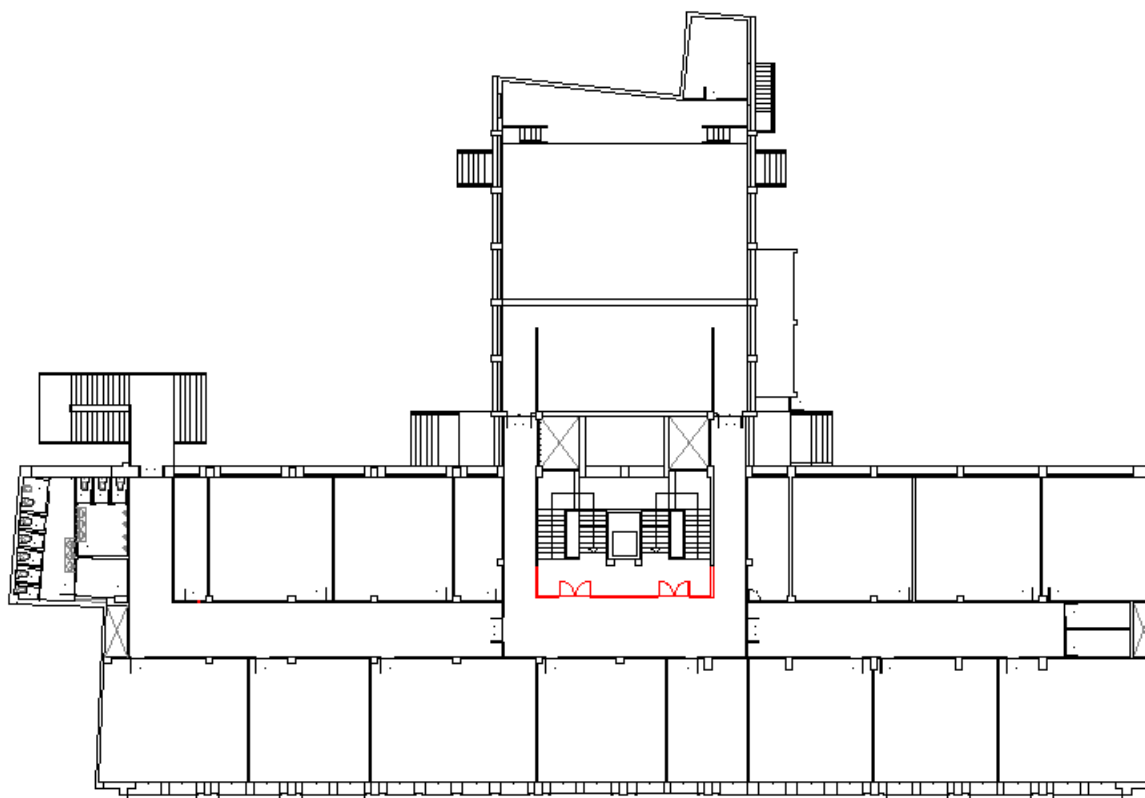


Figura 42. Compartimentación escalera protegida en planta primera. Fuente: Elaboración propia.

Planta segunda

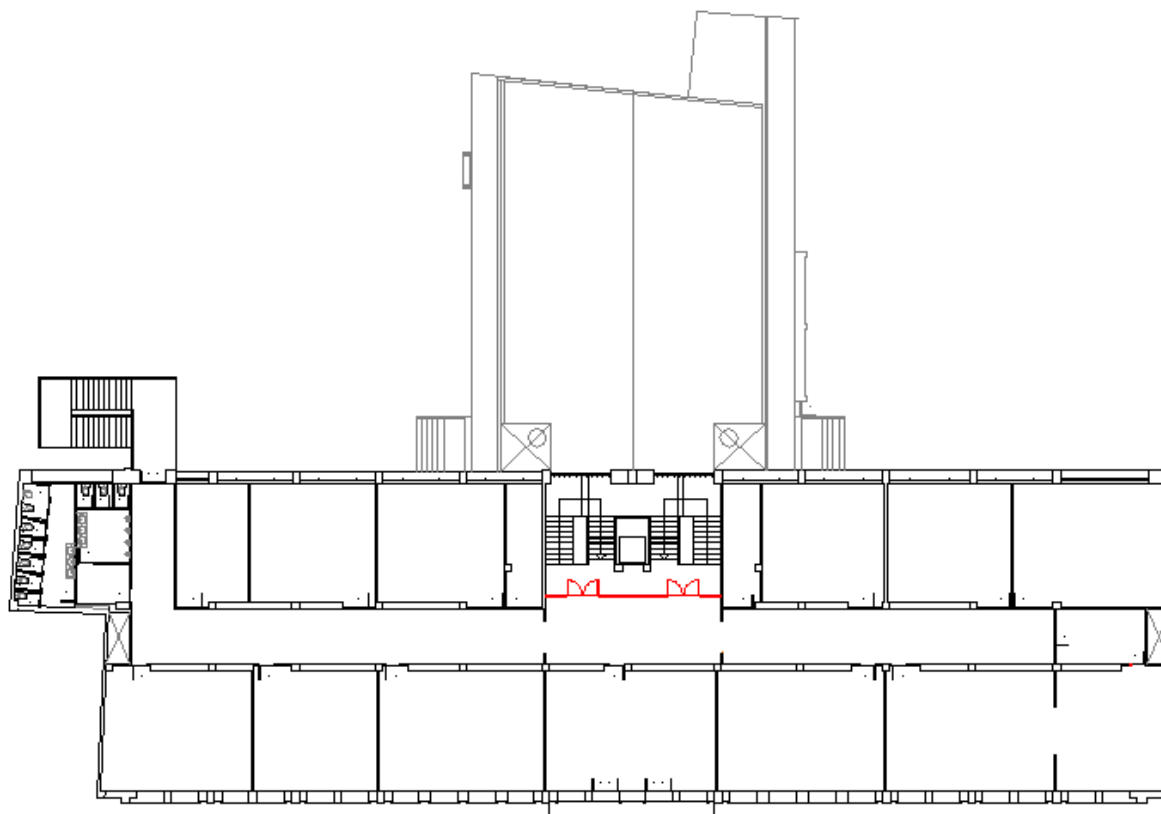


Figura 43. Compartimentación escalera protegida en planta segunda. Fuente: Elaboración propia.

Planta cuarta

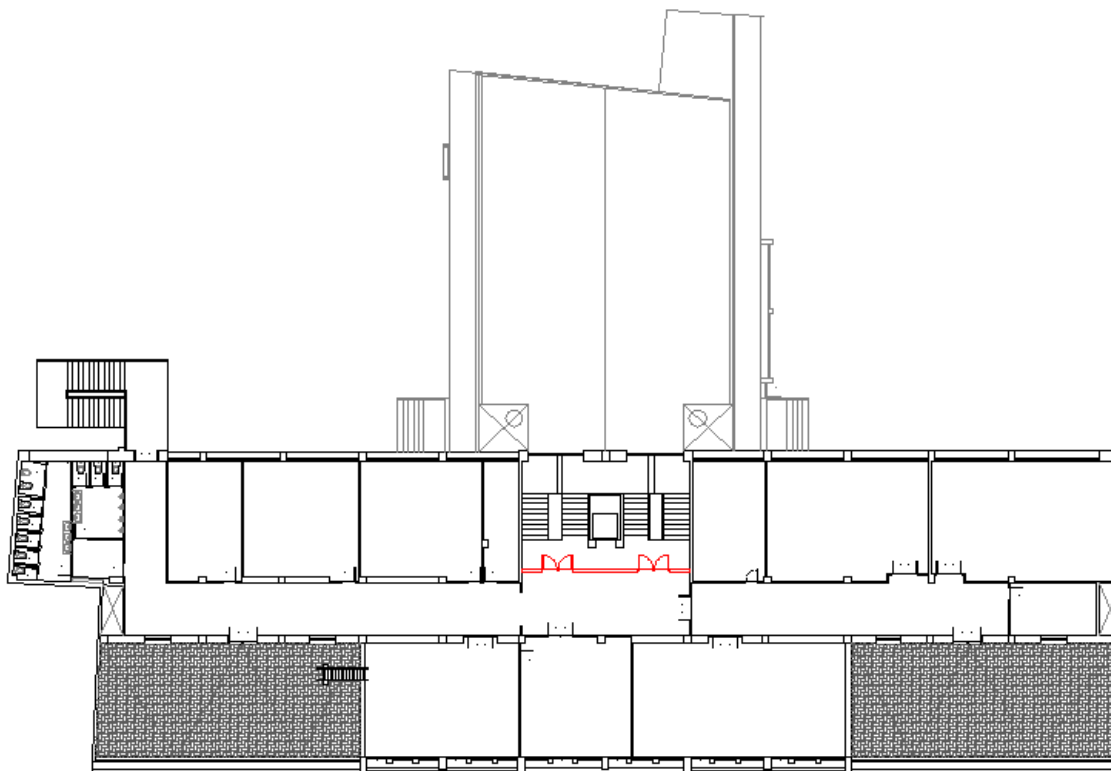


Figura 44. Compartimentación escalera protegida en planta cuarta. Fuente: Elaboración propia.

Las puertas de acceso a los vestíbulos de la planta tercera deben de ser sustituidas por puertas metálicas compuestas por dos hojas de 48 mm, de chapa de acero de doble pared de 1 mm, y relleno de material termo- aislante del tipo EI₂ 60-C5, con barra horizontal de empuje como dispositivo de apertura. En el apartado siguiente, "**6. Puertas situadas en recorridos de evacuación**", se especifican que actuaciones se deben realizar sobre dichas puertas.

Al compartimentarse las escaleras protegidas se compartimentan entre sí los sectores de incendio que indicamos con anterioridad.

7.3.5. Puertas situadas en recorridos de evacuación.

Como hemos comprobado en el análisis, las puertas situadas en los recorridos de evacuación coinciden con las de acceso a los vestíbulos de cada planta. Es decir, aparte de cambiarles a algunas de ellas su sentido de apertura para que cumpla con el apartado de recorridos de evacuación, se deben sustituir por puertas resistentes al fuego del tipo EI₂ 60-C5, para que cumpla con los requisitos que debe cumplir las escaleras protegidas.

A continuación se irán definiendo las puertas a las que se le debe aplicar estas condiciones para que cumpla con la normativa actual:

Puertas situadas en recorrido de evacuación en planta baja:

a) Puertas de acceso desde el patio sur al edificio principal.

La que da acceso al edificio principal a través de la escalera de emergencia es una puerta metálica compuesta por dos hojas de 48 mm, de chapa de acero de doble pared de 1 mm, y relleno de material termo- aislante del tipo EI₂ 45-C5, con barra horizontal de empuje como dispositivo de apertura. **Se deberá cambiar su sentido de apertura.**

La que da acceso al edificio principal desde el patio sur es una puerta metálica compuesta por dos hojas de 48 mm, de chapa de acero de doble pared de 1 mm, y relleno de material termo- aislante del tipo EI₂ 45-C5, cuyo dispositivo de apertura es un manillar. **Se deberá cambiar su sentido de apertura.**

b) El acceso que comunica el vestíbulo 1 con el vestuario principal del edificio no dispone de puerta que impidan, en caso de un posible incendio, la propagación del fuego por el sector de incendio. No obstante, se ha podido observar que anteriormente si existían dichas puertas, ya que el hueco de acceso si disponen de los respectivos marcos de las puertas. Deberá colocarse una puerta metálica compuesta por dos hojas de 48 mm, de chapa de acero de doble pared de 1 mm, y relleno de material termo- aislante del tipo EI₂ 45-C5, con barra horizontal de empuje como dispositivo de apertura. Su sentido de apertura abrirá en el sentido de evacuación.

d) La puerta de acceso del pasillo de dirección y el vestíbulo principal del edificio, es de madera ciegas abatibles con eje de giro vertical. Debe ser **sustituída** una puerta metálica compuesta por dos hojas de 48 mm, de chapa de acero de doble pared de 1 mm, y relleno de material termo- aislante del tipo EI₂ 45-C5, con barra horizontal de empuje como dispositivo de apertura. Su sentido de apertura abrirá en el sentido de evacuación.

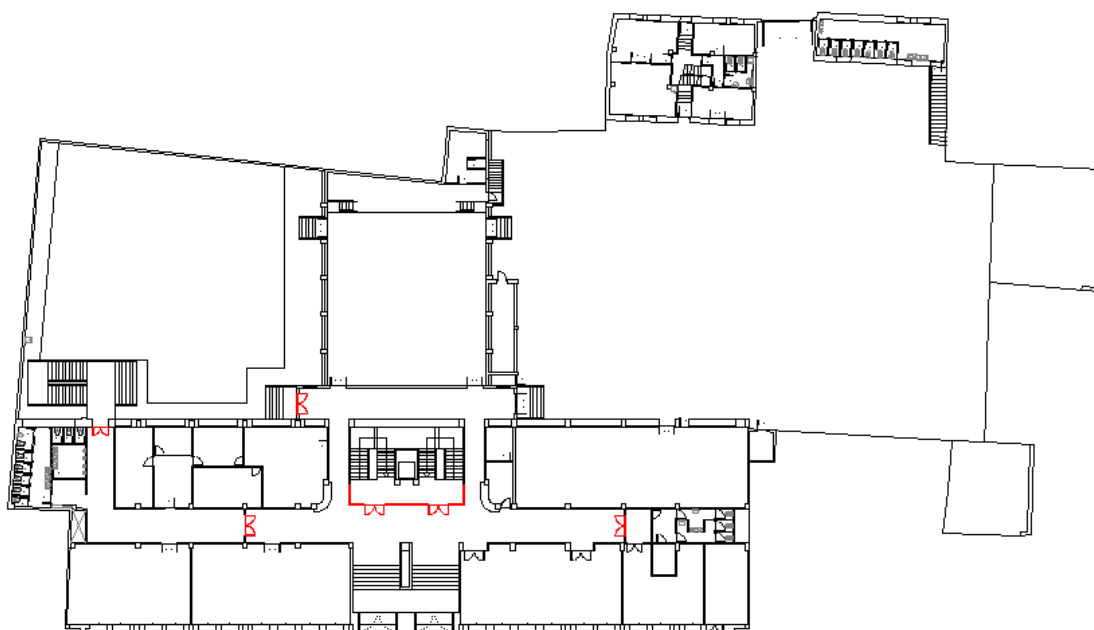


Figura 45. Propuestas de actuación en puertas planta baja. Fuente: Elaboración propia.

Puertas situadas en recorrido de evacuación en planta primera:

f) Puertas de acceso desde el gallinero al vestíbulo de planta primera: Se trata de puertas de madera ciega compuesta de dos hojas las cuales son abatibles con eje de giro vertical.

g) Puertas de acceso desde los pasillos norte y sur al vestíbulo de planta primera son puertas de evacuación de más de 50 personas, no obstante dichas puertas no abren en el sentido de evacuación tal y como exige la norma.

En los casos f) y g) dichas puertas son de madera ciega compuestas de dos hojas abatibles con eje de giro vertical. Deberán ser **sustituidas** unas puertas metálica compuesta por dos hojas de 48 mm, de chapa de acero de doble pared de 1 mm, y relleno de material termo- aislante del tipo EI₂ 45-C5, con barra horizontal de empuje como dispositivo de apertura. Su sentido de apertura abrirá en el sentido de evacuación.

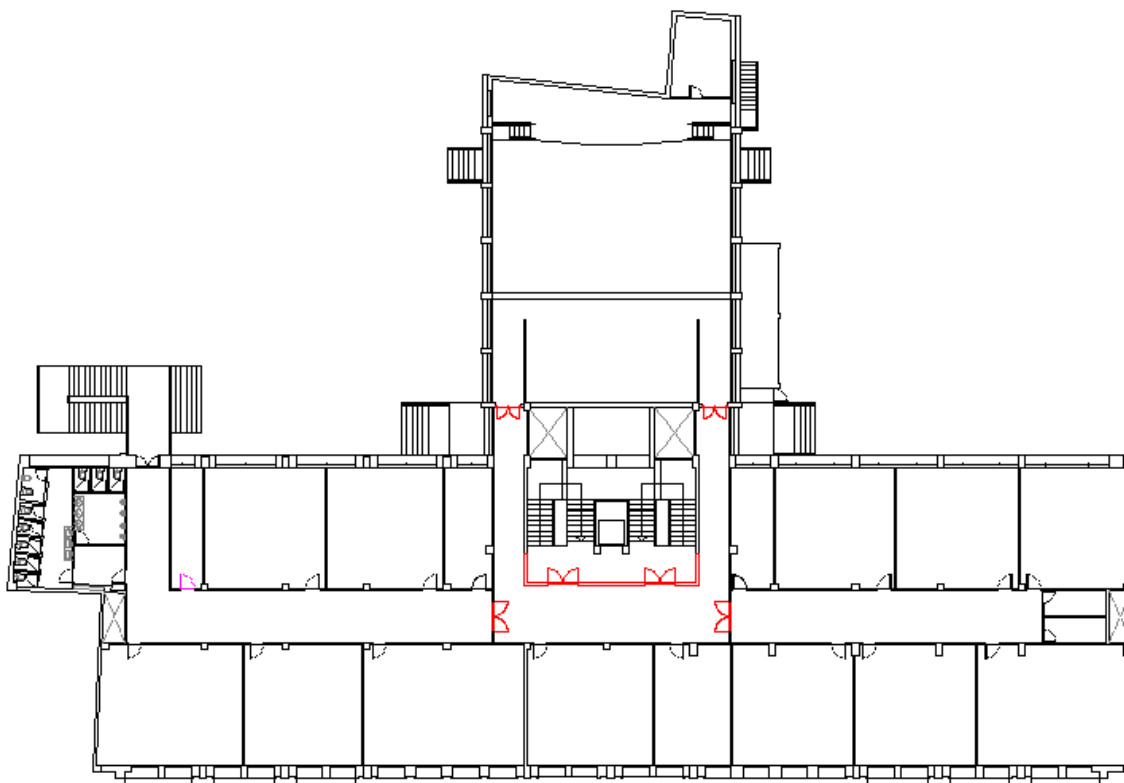


Figura 46. Propuestas de actuación en puertas planta primera. Fuente: Elaboración propia.

Puertas situadas en recorrido de evacuación en planta segunda:

Los accesos desde los pasillos norte y sur al vestíbulo de planta segunda no disponen de puertas que impidan, en caso de un posible incendio, la propagación del fuego por el sector de incendio. No obstante, se ha podido observar que anteriormente si existían dichas puertas, ya que los huecos de acceso si disponen de los respectivos marcos de las puertas. Deberán colocarse puertas metálicas compuestas por dos hojas de 48 mm, de chapa de acero de doble pared de 1 mm, y relleno de material termo-

aislante del tipo EI₂ 45-C5, con barra horizontal de empuje como dispositivo de apertura. Su sentido de apertura abrirá en el sentido de evacuación.

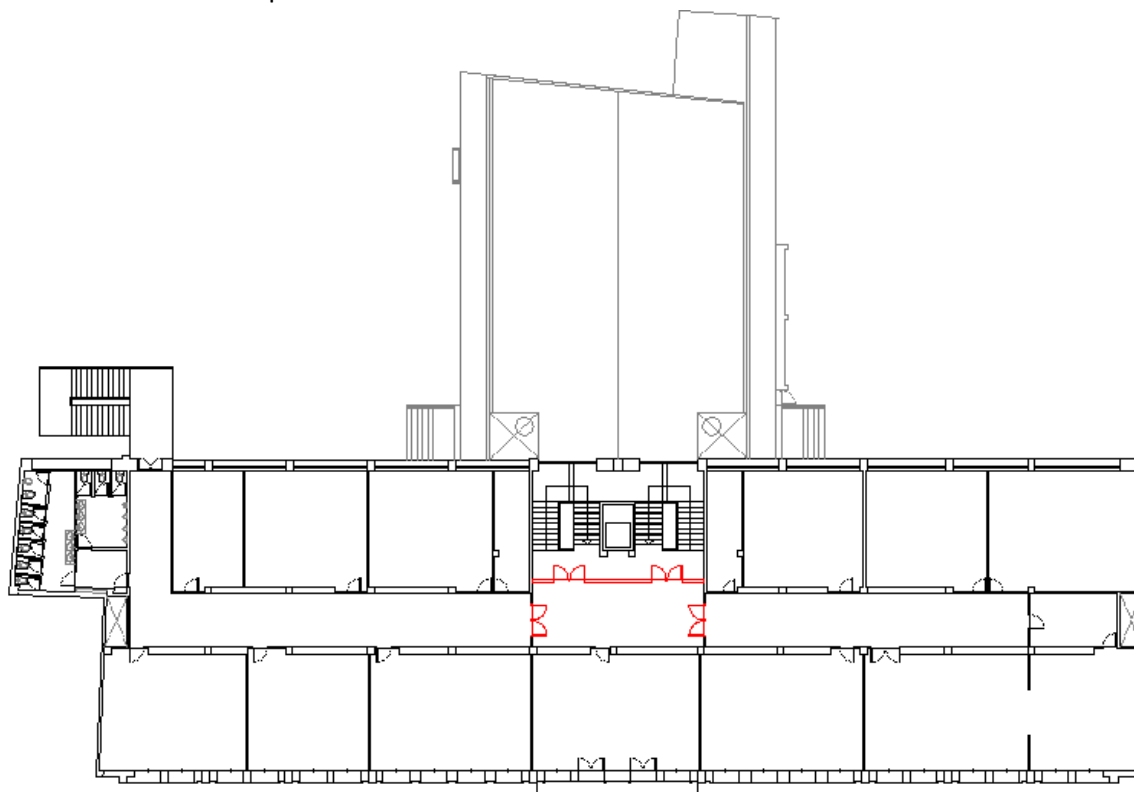


Figura 47. Propuestas de actuación en puertas planta segunda. Fuente: Elaboración propia.

Puertas situadas en recorrido de evacuación en planta tercera:

Puertas de acceso desde los pasillos norte y sur al vestíbulo de planta tercera son puertas de evacuación de más de 50 personas que abren en sentido de evacuación, por lo que cumple con lo exigido en la norma. Dichas puertas son de madera ciega compuestas de dos hojas abatibles con eje de giro vertical. Deberán ser **sustituidas** unas puertas metálica compuesta por dos hojas de 48 mm, de chapa de acero de doble pared de 1 mm, y relleno de material termo- aislante del tipo EI₂ 60-C5, con barra horizontal de empuje como dispositivo de apertura. Su sentido de apertura abrirá en el sentido de evacuación.

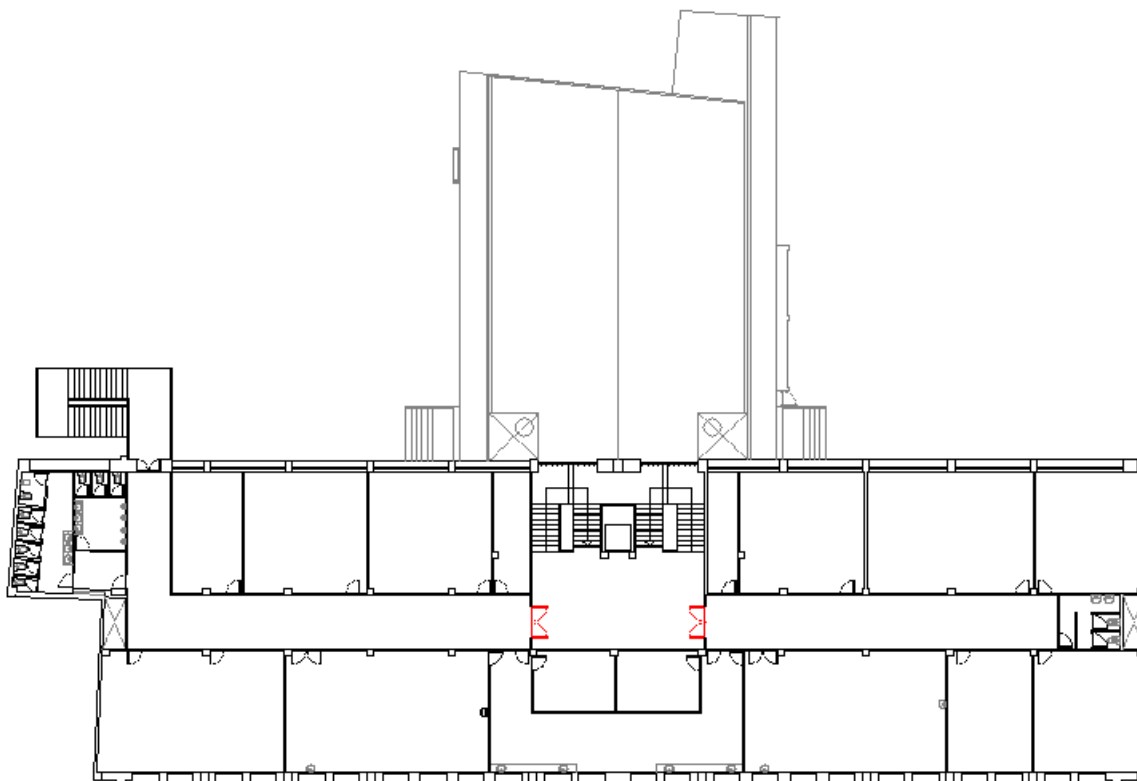


Figura 48. Propuestas de actuación en puertas planta tercera. Fuente: Elaboración propia.

Puertas situadas en recorrido de evacuación en planta cuarta:

m) Puertas de acceso desde los pasillos norte al vestíbulo de planta tercera es una puerta de evacuación de más de 50 personas que abre en sentido de evacuación, por lo que cumple con lo exigido en la norma. Dicha puerta son de madera ciega compuestas de dos hojas abatibles con eje de giro vertical. Deberá ser **sustituida** una puerta metálica compuesta por dos hojas de 48 mm, de chapa de acero de doble pared de 1 mm, y relleno de material termo- aislante del tipo EI₂ 60-C5, con barra horizontal de empuje como dispositivo de apertura. Su sentido de apertura abrirá en el sentido de evacuación.

n) El acceso desde el pasillo sur al vestíbulo de planta segunda no dispone de puertas que impidan, en caso de un posible incendio, la propagación del fuego por el sector de incendio. No obstante, se ha podido observar que anteriormente si existían dichas puertas, ya que los huecos de acceso si disponen de los respectivos marcos de las puertas. Deberá ser colocarse una puerta metálica compuesta por dos hojas de 48 mm, de chapa de acero de doble pared de 1 mm, y relleno de material termo- aislante del tipo EI₂ 60-C5, con barra horizontal de empuje como dispositivo de apertura. Su sentido de apertura abrirá en el sentido de evacuación.

Ya que no deben de haber más de dos accesos a la escalera protegida, la puerta que da acceso desde el laboratorio de biología al vestíbulo de cuarta planta, debe de cambiar su sentido de apertura.

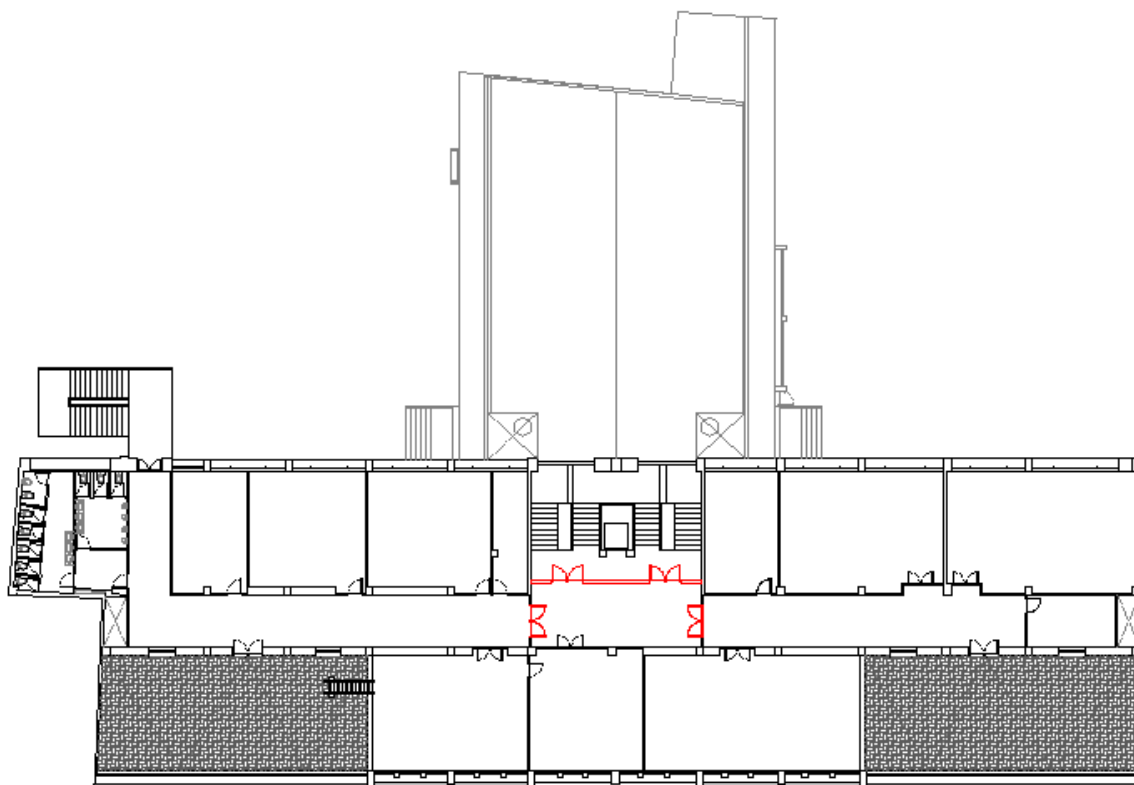


Figura 49. Propuestas de actuación en puertas planta cuarta. Fuente: Elaboración propia.

Al compartimentar el núcleo principal de escaleras del edificio, se debe realizar una nueva tabla de superficies útiles, longitudes de recorridos de evacuación, además de realizar una comprobación de las instalaciones de protección contra incendios.

1) Nuevo cuadro de superficies útiles

Solo se han producido modificaciones en los vestíbulos de planta primera, segunda y cuarta.

Tabla 52. Nueva tabla de superficies útiles.

Planta	Tipo de estancia	Superficie útil (m ²)
Planta baja	Vestíbulo principal planta baja	241,780
	Recinto escalera protegida 0	53,820
	Sala de profesores	72,641
	Biblioteca	94,545
	Taller	93,301
	Cafetería	41,430
	Sala CMP edificio	5,490
	Centro de transformación	25,525
	Aseos profesores	12,415
	Aseos profesoras	20,436
	Pasillo dirección (Este)	64,432
	Dirección	21,960



	Vestíbulo dirección		14,818
	Secretaría 1		7,873
	Secretaría y bicedirección		14,405
	Secretaría 2		42,654
	Archivos		20,420
	Conserjería 1		6,960
	Conserjería 2		8,310
	Gimnasio		138,563
	Vestíbulo 1		6,450
	Vestíbulo 2		6,150
	Aseos masculino		5,898
	Aseos femenino		7,890
	Salón de actos		203,868
	Escenario		39,552
	Vestuarios escenario		13,381
	Aseos vestíbulos escenario		1,255
	Patio Sur		575,700
	Patio Norte		1294,409
	Parking de bicicletas		56,279
	Aseos femeninos patio Norte		33,462
	Aseos masculinos patio Norte		33,462
	Cuarto de equipo de PCI		15,430
	Edificio de educación física	Almacén 1	13,847
		Almacén 2	24,446
		Almacén 3	19,470
		Almacén 4	14,073
		Vestíbulo 1	14,805
Vestíbulo 2		3,419	
Aseos		6,057	
Superficie útil total planta baja edificio principal			1289,770
Superficies patios			1870,109
Superficie edificio educación física			96,117
Superficie edificio aseos patio Oeste			66,924
	Vestíbulo planta primera		80,549
	Recinto escalera protegida 1		48,006
	2º ESO B. Aula 12		56,126
	2º ESO A. Aula 11		46,110
	Aula TIC 2.0. Aula 10		63,570
	Aula convivencia. Aula 9		49,399
	Jefatura de estudios		30,206
	1º ESO C/2. Aula 19		47,310
	1º ESO C/1. Aula 18		47,250
	Aula música		58,950
	Almacén 1		5,130
	Almacén 2		5,310



Planta primera	Aula de educación especial. Aula 17	42,293
	1º ESO B. Aula 16	48,158
	1º ESO A. Aula 15	46,418
	Departamento orientación	16,403
	Pasillo norte	53,250
	Pasillo sur	79,348
	Departamento latín	18,075
	2º ESO C/2. Aula 14	45,765
	2º ESO C/1. Aula 13	47,430
	Departamento francés	12,735
	Almacén salón de actos	15,047
	Gallinero	81,228
	Vestíbulo aseos	6,562
	Aseos masculinos	12,415
	Aseos femeninos	20,436
Superficie útil total planta primera		1083,479
Planta segunda	Vestíbulo planta segunda	35,59
	Recinto escalera protegida 2	45,27
	Pasillo norte	54,995
	Pasillo sur	85,145
	Departamento dibujo	14,850
	Aula dibujo	103,775
	3º ESO B. Aula 28	60,885
	3º ESO A diversificación. Aula 29	63,060
	Aula TIC 2.0. Aula 20	60,563
	4º ESO C/4 diversificación. Aula 21	45,773
	4º ESO A. Aula 22	54,581
	Laboratorio idiomas	58,800
	3º ESO C/1. Aula 26	45,780
	3º ESO C/2. Aula 25	45,113
	Departamento religión	13,935
	Departamento griego	14,025
	4º ESO C. Aula 24	46,485
	4º ESO B. Aula 23	46,425
	Departamento inglés	26,595
	Vestíbulo aseos	6,562
	Aseos masculinos	12,415
	Aseos femeninos	20,436
Superficie útil total planta segunda		961,058
	Vestíbulo planta tercera	82,130
	Pasillo norte	59,400
	Aseos norte	9,787
	Aula 36	41,963
	Departamento matemáticas	32,648
	Laboratorio física	78,420



Planta tercera	Departamento física y química	64,317
	Almacén 1	15,735
	Almacén 2	16,013
	Laboratorio química	78,330
	Aula 30	71,608
	Pasillo Este	85,050
	Departamento geología e historia	27,135
	Aula Francés. Aula 31	47,835
	2º Bachillerato A. Aula 32	47,745
	Departamento filosofía	14,025
	Departamento orientación laboral	12,075
	1º Bachillerato A. Aula 33	48,360
	1º Bachillerato B. Aula 34	64,643
	1º Bachillerato C. Aula 35	41,303
	Vestíbulo aseos	6,562
	Aseos masculinos	12,415
	Aseos femeninos	20,436
Superficie útil total planta tercera		977,935
Planta cuarta	Vestíbulo planta cuarta	35,590
	Recinto escalera protegida 4	45,140
	Pasillo norte	56,800
	Pasillo sur	85,733
	Departamento informática	14,925
	Aula informática. 1º Ciclo formativo	73,325
	Aula informática. 2º Ciclo formativo	62,783
	Departamento biología y geología	28,958
	A.P.A	14,025
	2º Bachillerato A. Aula 42	46,485
	2º Bachillerato B. Aula 41	44,415
	Departamento lengua	29,205
	Informática. Aula 40	81,038
	Laboratorio geología	43,933
	Laboratorio biología	58,928
	Terraza norte ⁽¹⁾	101,640/ 20,436 ⁽¹⁾
	Terraza sur ⁽¹⁾	99,749/49,875 ⁽¹⁾
	Vestíbulo aseos	6,562
	Aseos masculinos	12,415
	Aseos femeninos	20,436
Superficie útil total planta cuarta		831,007
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL EDIFICIO PRINCIPAL		5143,249

Tabla de elaboración propia.

2) Longitud de los recorridos de evacuación

Una vez realizado el estudio **se ha llegado a la conclusión que la compartimentación del núcleo central de escaleras no supone un cambio en la longitud de los recorridos.**

3) Dispositivos de retención electromagnética

Según CTE-DB-SI, " las puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta deben disponer de un dispositivo conforme UNE- EN 1155:2003 " Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo".

Ya que las puertas de acceso desde los pasillos a los vestuarios de cada planta, y las puertas de acceso a la zona de compartimentación de las escaleras protegidas van a permanecer habitualmente en posición abierta se dispondrá de dispositivos de retención electromagnética en dichas puertas.

Los retenedores magnéticos para puertas cortafuegos son electroimanes que se encuentran imantados por la aplicación de una tensión de 24 Vcc. Como ya se ha indicado anteriormente dichos electroimanes mantienen las puertas cortafuegos abiertas a través de una parte móvil instalada en la puerta y una parte fija sujeta al suelo. Al cortar la alimentación de la bobina, se produce la separación de las dos partes, liberando la puerta para aislar un espacio dentro del local protegido. Los retenedores magnéticos seleccionados para las puertas indicadas anteriormente son de la marca NOTIFIER y tienen las siguientes características:

- a)** Denominación y código: Retenedor de suelo para puerta cortafuego de 50 kg/445 N. EPS-1369.
- b)** Consta de placa ferromagnética, pulsador de desbloqueo y soporte para montaje en el suelo. Equipo actúa cuando se deja de aplicar la tensión de 24 Vcc.
- c)** Grado de protección: IP 40.
- d)** Peso: 860 kg.
- e)** Certificado CPD: 0407- CPD- 065.



Figura 50. Retenedor electromagnético de suelo para puerta cortafuego. Fuente: Fotografía del catalogo NOTIFIER.

7.3.6. Señalización de los medios de evacuación.

Como ya se ha analizado anteriormente, la señalización de las vías de evacuación, la escasa que existe es inadecuada y el resto es inexistente. Por lo que se debe proceder a la eliminación de la señalización de los medios de evacuación existente y ubicar una nueva que cumplirá la siguiente normativa.

En el siguiente esquema se aporta una orientación de las funciones del alumbrado de emergencia y de la señalización:

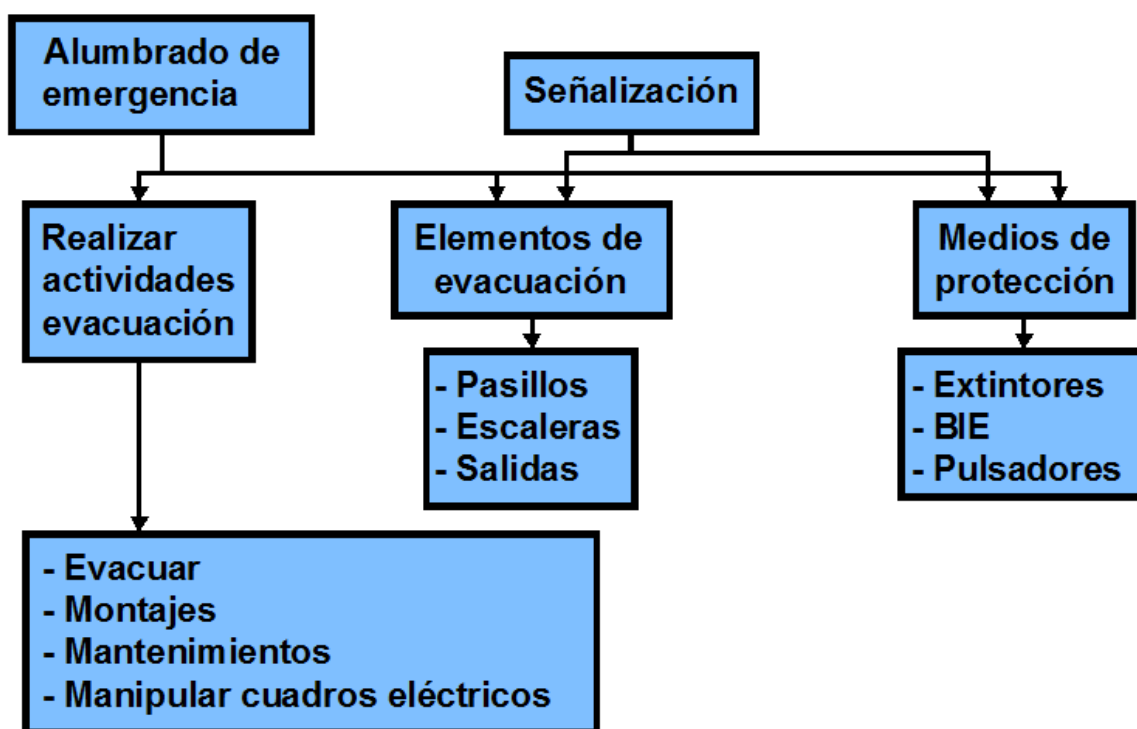


Figura 51. Esquema alumbrado de emergencia y señalización. Fuente: Elaboración propia.

La señalización que se debe colocar es la siguiente según **norma UNE 23034: 988**:

La señalización de los medios de extinción y de las vías de evacuación se debe realizar por medio de placas fotoluminiscentes, con pictogramas normalizados, lo cual permitirá aprovechar íntegramente el flujo luminoso proporcionado por los bloques de alumbrado de emergencia.

Según la **norma UNE-EN 23034: 988**, el edificio debe estar dotado de la siguiente señalización:

- a) Salidas de recinto, plantas o edificio tendrán una señal con el **rótulo salida**.
- b) Señal con "**salida de emergencias**", debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencias.

c) Deben disponerse **señales indicativas de dirección de los recorridos**, visibles desde todo origen de evacuación.

Por lo tanto las señales empleadas para alcanzar una adecuada señalización de evacuación tendrán como fin indicar:

- a) El acceso a una vía de evacuación o a una salida desde la vía de evacuación al espacio exterior.
- b) El tramo del recorrido de evacuación en el sentido que conduce al espacio exterior.

1) Señalización de salidas:

- a) Salidas habituales: Son las más utilizadas, generalmente con carácter público, para la circulación funcionalmente necesaria en el edificio o local, según el uso del mismo.
- b) Salidas de emergencia: Son las más utilizadas, con carácter público, solamente en caso de emergencia de evacuación.

2) Medios de evacuación

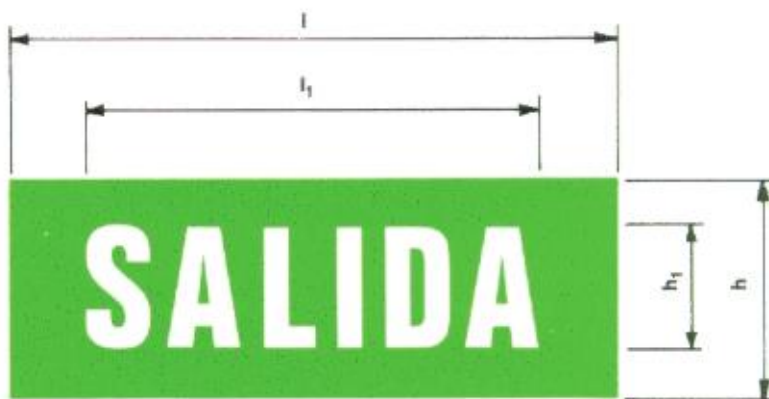
La señalización de las salidas de emergencia debe cumplir una serie de características:

- Colores: Letras o trazos en blanco sobre fondo verde.
- Forma: Cuadrada o rectangular, según pictograma.
- Medidas: Según la distancia máxima de observación.

Dicha señalización se deberá situar al principio, al final y en los cambios de dirección y preferentemente perpendicular al flujo de evacuación.

No se deben colocar próximos al techo de los locales donde se vaya a colocar, ya que en caso de un incendio, dicha señalización sería ocultada por la capa de humo.

Señalización de salidas habituales



El pictograma tendrá forma rectangular y la dimensión h, está en función de la distancia máxima de observación según la tabla 1 de la **norma UNE-EN-23034:88**.

Tabla 53. Dimensiones pictogramas de salida partir de la distancia máxima de observación.

Forma	Medidas (mm) Según la distancia máxima de observación d (m)			
		d ≤ 10	10 < d ≤ 20	20 < d ≤ 30
Rectangular	l =	297	420	594
	h =	105	148	210
	l ₁ =	240	340	480
	h ₁ =	60	85	120

Tabla elaborada a partir de la tabla 1 de la norma UNE-EN-23-034-88.

Salida a utilizar en caso de emergencia.



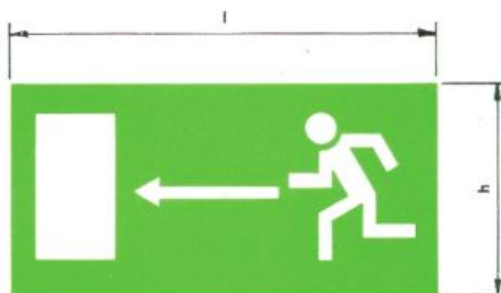
El pictograma tendrá forma rectangular y la dimensión h, está en función de la distancia máxima de observación según la tabla 2 de la **norma UNE-EN-23034:88**.

Tabla 55. Dimensiones pictogramas de salida de emergencia a partir de la distancia máxima de observación.

Forma	Medidas (mm) Según la distancia máxima de observación d (m)			
		d ≤ 10	10 < d ≤ 20	20 < d ≤ 30
Rectangular	l =	297	420	594
	h =	148	210	297
	l ₁ =	247	350	495
	l ₂ =	271	382	540
	h ₁ =	50	70	100
	h ₂ =	16	24	34
	h ₃ =	16	22	29

Tabla elaborada a partir de la tabla 2 de la norma UNE-EN-23-034-88.

Señalización de tramos de recorridos de evacuación que conducen a salidas de emergencia.



El pictograma tendrá forma rectangular y la dimensión h y l, está en función de la distancia máxima de observación según la tabla 3 de la **norma UNE-EN-23-034-88**.

Tabla 56. Dimensiones pictogramas de salida de emergencia a partir de la distancia máxima de observación.

Medidas (mm) Según la distancia máxima de observación d (m)			
	d ≤ 10	10 < d ≤ 20	20 < d ≤ 30
l	320	632	948
h	160	316	474

Señalización de los tramos de recorrido de evacuación



Tabla 56. Dimensiones pictogramas señalización del recorrido de evacuación a partir de la distancia máxima de observación.

Forma	Medidas (mm) Según la distancia máxima de observación d (m)			
		d ≤ 10	10 < d ≤ 20	20 < d ≤ 30
Rectangular	l =	297	420	594
	h =	105	148	210
	l ₁ =	240	340	480
	h ₁ =	60	85	120

Tabla elaborada a partir de la tabla 1 de la norma UNE-EN-23-034-88.

La distancia máxima de observación **en ningún caso supera los 10 metros**, por lo que las dimensiones que deben tener las señales fotoluminiscentes de evacuación que se colocarán en el instituto son las indicadas en color oscuro en las tablas indicadas anteriormente.



Alumbrado de emergencia

Ya que el edificio cuenta con escaso alumbrado de emergencia, se debe proyectar un alumbrado de emergencia que cumpla las exigencias de la normativa.

El cálculo de alumbrado de señalización y emergencia se realizara conforme a normas UNE y el REBT.

" Según el CTE-DB-SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada, apartado 2 alumbrado de emergencia.

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad de los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor de 100 personas.*
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio.*
- d) Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo alto, indicados en DB-SI 1;*
- e) Aseos generales de plantas en edificio de uso público.*
- f) En los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;*
- g) Señales de seguridad.*
- h) Itinerarios accesibles.*

De los puntos del instituto anteriormente citados por la norma solo existen alumbrado de emergencia en algunos puntos del edificio (Ver plano recorridos de evacuación antes de la adaptación). Debido a esto se debe realizar una instalación de alumbrado de emergencia en todo el instituto.

Dicho alumbrado deberá cumplir las siguientes características que establece el CTE-DB-SUA Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada, apartado 2 alumbrado de emergencia:

- Dotación 5 lúmenes / m².
- Flujo luminoso de luminaria ≥ 30 lúmenes.



- Separación de las luminarias = $4h$, siendo h la altura que estén instaladas las luminarias, comprendidas entre 2 y 2,5 m. Las luminarias están instaladas a una altura de 3,40 m por lo que la separación entre ellas será 13,6 m.

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.

Posición y características de las luminarias según **CTE-DB-SUA Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada, apartado 2 alumbrado de emergencia:**

" Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- *En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.*
- *En las escaleras, de modo que cada tramo de escalera reciba iluminación directa.*
- *En cualquier otro cambio de nivel.*
- *En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos."*

Una vez estudiado dónde se debe colocar el alumbrado de emergencia y cuales con las características exigibles según normativa se procederá a realizar el cálculo de dichas luminarias y se ubicaran en los planos de planta.

Lo primero es definir el tipo de luminaria que se va a disponer para poder realizar el cálculo y diseño de dicha instalación. Para ello se ha consultado uno de los muchos catálogos de luminarias de emergencia existentes en el mercado, seleccionando las que cumplen con la normativa vigente.

DE3- 60
Lámpara emergencia: F6T5 (6W)
Superficie cubierta : 24,26 m²
Potencia 2,1 W
Envolvente y difusor de policarbonato
Alimentación nominal: 230-50 /60 Hz
Lúmenes: 60 Lm
Autonomía : 3 hora
IP 65
Apta para montaje sobre superficies inflamables
Tiempo de recarga: 24 horas
Telemandable
Batería: acumuladores NiCd de alta temperatura
Normas de referencia: EN 60598.2.22 y UNE 20392.93.

DE- 150
Lámpara emergencia: F6T5 (6W)



Superficie captada: 40,35 m²
Potencia : 2,1 W
Envolvente y difusor de policarbonato
Alimentación nominal: 230-50 /60 Hz
Lúmenes: 135 Lm
Autonomía : 1 hora
IP 65
Apta para montaje sobre superficies inflamables
Tiempo de recarga: 24 horas
Telemandable
Batería: acumuladores NiCd de alta temperatura
Normas de referencia: EN 60598.2.22 y UNE 20392.93.

DE- 300
Lámpara emergencia: PL(11W)
Superficie captada: 77,51 m²
Potencia: 2,1 W
Envolvente y difusor de policarbonato
Alimentación nominal: 230-50 /60 Hz
Lúmenes: 305 Lm
Autonomía : 1 hora
IP 65
Apta para montaje sobre superficies inflamables
Tiempo de recarga: 24 horas
Telemandable
Batería: acumuladores NiCd de alta temperatura
Normas de referencia: EN 60598.2.22 y UNE 20392.93.

Una vez definidos los tipos de luminaria se procede a calcular el nivel de iluminancia mínima exigida en cada estancia, el cual se obtiene mediante la multiplicación del nivel de 5 lúmenes/ metro cuadrado de superficie útil de la zona en cuestión.

Tabla 57. Cálculo de luminarias en función de la iluminancia mínima exigida por normativa.

Planta	Tipo de estancia	Superficie útil (m ²)	Iluminancia mínima	Iluminancia (Lúmenes)	Tipo luminaria	Nº luminarias
	Vestíbulo principal planta baja	241,780	5 Lum /m ²	1208,90	DE-150	5
	Recinto escalera protegida 0	53,820	5 Lum /m ²	267,60	DE3-60	4
	Sala de profesores	72,641	5 Lum /m ²	363,20	DE-300	1
	Biblioteca	94,545	5 Lum /m ²	472,725	DE3-60 DE-300	1 1
	Taller	93,301	5 Lum /m ²	466,505	DE3-60 DE-300	1 1



Baja	Cafetería	41,430	5 Lum /m ²	466,505	DE3-60	2
	Sala CMP edificio	5,490	5 Lum /m ²	27,450	DE3-60	1
	Centro de transformación	25,525	5 Lum /m ²	127,625	DE3-60	1
	Aseos profesores	12,415	5 Lum /m ²	62,075	DE3-60	1
	Aseos profesoras	20,436	5 Lum /m ²	102,180	DE3-60	1
	Pasillo dirección (Este)	64,432	5 Lum /m ²	322,160	DE3-60	3
	Dirección	21,960	5 Lum /m ²	109,800	DE3-60	1
	Vestíbulo dirección	14,818	5 Lum /m ²	74,090	DE3-60	1
	Secretaria 1	7,873	5 Lum /m ²	39,365	DE3-60	1
	Secretaria y bicedirección	14,405	5 Lum /m ²	72,025	DE3-60	1
	Secretaria 2	42,654	5 Lum /m ²	213,270	DE3-60	2
	Archivos	20,420	5 Lum /m ²	102,100	DE3-60	1
	Conserjería 1	6,960	5 Lum /m ²	34,800	DE3-60	1
	Conserjería 2	8,310	5 Lum /m ²	41,550	DE3-60	1
	Gimnasio	138,563	5 Lum /m ²	692,815	DE -150 DE-300	2 1
	Vestíbulo 1	6,450	5 Lum /m ²	32,250	DE3-60	1
	Vestíbulo 2	6,150	5 Lum /m ²	30,75	DE3-60	1
	Aseos masculino	5,898	5 Lum /m ²	29,490	DE3-60	1
	Aseos femenino	7,890	5 Lum /m ²	39,450	DE3-60	1
	Salón de actos	203,868	5 Lum /m ²	1019,34	DE-150 DE-300	4 1
	Escenario	39,552	5 Lum /m ²	197,760	DE-150	1
	Vestuarios escenario	13,381	5 Lum /m ²	66,905	DE3-60	1
	Aseos vestíbulos escenario	1,255	5 Lum /m ²	6,275	DE3-60	1
	Cuarto de equipo de PCI	15,430	5 Lum /m ²	77,150	DE3-60	1
Primera	Vestíbulo planta primera	80,549	5 Lum /m ²	402,74	DE3-60	4
	Recinto escalera protegida 1	48,006	5 Lum /m ²	240,03	DE3-60	4
	2º ESO B. Aula 12	56,126	5 Lum /m ²	280,630	DE3-60 DE-150	1 1
	2º ESO A. Aula 11	46,110	5 Lum /m ²	230,550	DE3-60	2
	Aula TIC 2.0. Aula 10	63,570	5 Lum /m ²	317,850	DE3-60 DE-150	1 1
	Aula convivencia. Aula 9	49,399	5 Lum /m ²	246,995	DE3-60 DE-150	1 1
	Jefatura de estudios	30,206	5 Lum /m ²	151,030	DE3-60	2
	1º ESO C/2. Aula 19	47,310	5 Lum /m ²	236,550	DE3-60	1



	1º ESO C/1. Aula 18	47,250	5 Lum /m ²	236,250	DE3-60	1
	Aula música	58,950	5 Lum /m ²	294,750	DE3-60 DE-150	1 1
	Almacén 1	5,130	5 Lum /m ²	25,650	DE3-60	1
	Almacén 2	5,310	5 Lum /m ²	25,650	DE3-60	1
	Aula de educación especial. Aula 17	42,293	5 Lum /m ²	211,465	DE3-60	2
	1º ESO B. Aula 16	48,158	5 Lum /m ²	240,790	DE3-60	2
	1º ESO A. Aula 15	46,418	5 Lum /m ²	232,090	DE3-60	2
	Departamento orientación	16,403	5 Lum /m ²	82,015	DE3-60	1
	Pasillo norte	53,250	5 Lum /m ²	266,250	DE3-60	2
	Pasillo sur	79,348	5 Lum /m ²	396,740	DE3-60	4
	Departamento latín	18,075	5 Lum /m ²	90,375	DE3-60	1
	2º ESO C/2. Aula 14	45,765	5 Lum /m ²	228,825	DE3-60	2
	2º ESO C/1. Aula 13	47,430	5 Lum /m ²	237,150	DE3-60	2
	Departamento francés	12,735	5 Lum /m ²	63,675	DE3-60	1
	Almacén salón de actos	15,047	5 Lum /m ²	75,235	DE3-60	1
	Gallinero	81,228	5 Lum /m ²	406,140	DE3-60 DE-300	1 1
	Vestíbulo aseos	6,562	5 Lum /m ²	32,810	DE3-60	1
	Aseos masculinos	12,415	5 Lum /m ²	62,075	DE3-60	1
	Aseos femeninos	20,436	5 Lum /m ²	102,180	DE3-60	1
	Vestíbulo planta segunda	35,59	5 Lum /m ²	177,95	DE3-60	2
	Recinto escalera protegida 2	45,27	5 Lum /m ²	226,35	DE3-60	4
	Pasillo norte	54,995	5 Lum /m ²	274,975	DE3-60	2
	Pasillo sur	85,145	5 Lum /m ²	425,725	DE3-60	4
	Departamento dibujo	14,850	5 Lum /m ²	74,250	DE3-60	1
	Aula dibujo	103,775	5 Lum /m ²	518,875	DE-150 DE-300	1 1
	3º ESO B. Aula 28	60,885	5 Lum /m ²	3104,425	DE3-60 DE-150	1 1
	3º ESO A diversificación. Aula 29	63,060	5 Lum /m ²	315,300	DE3-60 DE-150	1 1
	Aula TIC 2.0. Aula 20	60,563	5 Lum /m ²	302,815	DE3-60 DE-150	1 1
	4º ESO C/4 diversificación. Aula 21	45,773	5 Lum /m ²	228,865	DE3-60	2



Segunda	4º ESO A. Aula 22	54,581	5 Lum /m ²	272,905	DE3-60 DE-150	1 1
	Laboratorio idiomas	58,800	5 Lum /m ²	294,000	DE3-60 DE-150	1 1
	3º ESO C/1. Aula 26	45,780	5 Lum /m ²	228,900	DE3-60	2
	3º ESO C/2. Aula 25	45,113	5 Lum /m ²	225,565	DE3-60	2
	Departamento religión	13,935	5 Lum /m ²	69,675	DE3-60	1
	Departamento griego	14,025	5 Lum /m ²	70,125	DE3-60	1
	4º ESO C. Aula 24	46,485	5 Lum /m ²	232,425	DE3-60	2
	4º ESO B. Aula 23	46,425	5 Lum /m ²	232,125	DE3-60	2
	Departamento inglés	26,595	5 Lum /m ²	132,975	DE3-60	2
	Vestíbulo aseos	6,562	5 Lum /m ²	32,810	DE3-60	1
	Aseos masculinos	12,415	5 Lum /m ²	62,075	DE3-60	1
	Aseos femeninos	20,436	5 Lum /m ²	102,180	DE3-60	1
Tercera	Vestíbulo planta tercera	82,130	5 Lum /m ²	410,650	DE3-60	4
	Pasillo norte	59,400	5 Lum /m ²	297,000	DE3-60	2
	Aseos norte	9,787	5 Lum /m ²	48,935	DE3-60	1
	Aula 36	41,963	5 Lum /m ²	209,815	DE3-60	2
	Departamento matemáticas	32,648	5 Lum /m ²	163,240	DE3-60	2
	Laboratorio física	78,420	5 Lum /m ²	392,100	DE3-60 DE-150	2 1
	Departamento física y química	64,317	5 Lum /m ²	321,585	DE3-60 DE-150	1 1
	Almacén 1	15,735	5 Lum /m ²	78,675	DE3-60	1
	Almacén 2	16,013	5 Lum /m ²	80,065	DE3-60	1
	Laboratorio química	78,330	5 Lum /m ²	391,650	DE3-60 DE-150	2 1
	Aula 30	71,608	5 Lum /m ²	358,040	DE3-60 DE-150	2 1
	Pasillo Este	85,050	5 Lum /m ²	425,250	DE3-60	4
	Departamento geología e historia	27,135	5 Lum /m ²	135,675	DE3-60	2
	Aula Francés. Aula 31	47,835	5 Lum /m ²	239,175	DE3-60	2
	2º Bachillerato A. Aula 32	47,745	5 Lum /m ²	238,725	DE3-60	2
	Departamento filosofía	14,025	5 Lum /m ²	70,125	DE3-60	1
	Departamento orientación laboral	12,075	5 Lum /m ²	60,375	DE3-60	1
	1º Bachillerato A.	48,360	5 Lum /m ²	241,800	DE3-60	2



	Aula 33					
	1º Bachillerato B. Aula 34	64,643	5 Lum /m ²	323,215	DE3-60 DE-150	1 1
	1º Bachillerato C. Aula 35	41,303	5 Lum /m ²	206,515	DE3-60	2
	Vestíbulo aseos	6,562	5 Lum /m ²	32,810	DE3-60	1
	Aseos masculinos	12,415	5 Lum /m ²	62,075	DE3-60	1
	Aseos femeninos	20,436	5 Lum /m ²	102,180	DE3-60	1
Cuarta	Vestíbulo planta cuarta	35,590	5 Lum /m ²	177,95	DE3-60	2
	Recinto escalera protegida 4	45,140	5 Lum /m ²	225,70	DE3-60	4
	Pasillo norte	56,800	5 Lum /m ²	284,000	DE3-60	2
	Pasillo sur	85,733	5 Lum /m ²	428,665	DE3-60	4
	Departamento informática	14,925	5 Lum /m ²	74,625	DE3-60	1
	Aula informática. 1º Ciclo formativo	73,325	5 Lum /m ²	366,625	DE3-60 DE-150	1 1
	Aula informática. 2º Ciclo formativo	62,783	5 Lum /m ²	313,915	DE3-60 DE-150	1 1
	Departamento biología y geología	28,958	5 Lum /m ²	144,790	DE-150	1
	A.P.A	14,025	5 Lum /m ²	70,125	DE3-60	1
	2º Bachillerato A. Aula 42	46,485	5 Lum /m ²	232,425	DE3-60	2
	2º Bachillerato B. Aula 41	44,415	5 Lum /m ²	222,075	DE3-60	2
	Departamento lengua	29,205	5 Lum /m ²	146,025	DE3-60	2
	Informática. Aula 40	81,038	5 Lum /m ²	405,190	DE- 60 DE-300	1 1
	Laboratorio geología	43,933	5 Lum /m ²	219,665	DE3-60	2
	Laboratorio biología	58,928	5 Lum /m ²	294,640	DE3-60 DE-150	1 1
	Vestíbulo aseos	6,562	5 Lum /m ²	32,810	DE3-60	1
	Aseos masculinos	12,415	5 Lum /m ²	62,075	DE3-60	1
	Aseos femeninos	20,436	5 Lum /m ²	102,180	DE3-60	1

Tabla de elaboración propia.

Tanto la ubicación de las luminarias de emergencia y la señalización de los medios de evacuación a proyectar queda reflejada en los planos 27, 28, 29, 30 y 31.

Instalación eléctrica del alumbrado de emergencia

Para el cálculo de la instalación eléctrica se basará en el Reglamento Electrotécnico de baja tensión, el cual nos indica cuáles son los criterios a seguir en el diseño de los diferentes circuitos de los que consta dicha instalación a proyectar:



El cableado de dicha instalación cumplirá las siguientes características:

- 1) Estarán conectados a los distintos cuadros de distribución existentes en cada planta por medio de dos cables unipolares de sección $1,5 \text{ mm}^2$ bajo tubo de PVC rígido. Es decir: Cu 2 x 1,5 (PVC) 450/750 V.
- 2) Irán colocados sobre bandeja de PVC.
- 3) Según la tabla 2 del ITC-BT-21, el diámetro exterior de los tubos por los cuales discurre el cableado eléctrico depende del número y la sección de dicho cableado. Ya que el cableado consta de dos cables unipolares de $1,5 \text{ mm}^2$ de sección, el diámetro exterior de los tubos es de 12 mm^2 .
- 4) En cuanto a los sistemas de protección eléctrica, cada circuito contará con protección contra las sobrecargas (magnetotérmicos) y protección contra contactos indirectos (diferenciales). Todos los circuitos que estén conectados a un mismo cuadro de distribución contarán con un diferencial común.

7.3.7. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio.

7.3.7.1. Propuestas de actuación en relación con el CTE-DB-SUA.

7.3.7.1.1. Itinerario accesible

7.3.7.1.1.1. Desniveles

Para facilitar el acceso de una persona minusválida al patio Norte la solución sería sustituir parte del ancho útil de la escalera, 1,20 m, por una rampa accesible con una pendiente inferior a 4 %, disponiendo un pasamanos intermedio, con una altura comprendida entre 90 y 110 cm, entre rampa y escalera para delimitar dichas zonas diferenciadas de circulación y evitar un riesgo de caída.

No obstante dicha solución supondría disminuir la superficie de las pistas deportivas, por lo que una vía más lógica sería incorporar un salvaescaleras exterior a las escaleras que no cumplen con la accesibilidad para una persona minusválida.

7.3.7.1.1.2. Puertas

Como hemos podido observar en el estudio realizado de las dimensiones de las puertas tanto en tema de accesibilidad como con respecto la evacuación de los ocupantes en caso de incendio, varias de las puertas del edificio principal no cumplen con las dimensiones mínimas al tener una dimensión de 0,75 m, por lo que se deben sustituir por puertas de 0,80 m. Dichas puertas serán de madera ciegas, abatibles de eje de giro vertical. Se ha escogido dicho material



porque las estancias en las que se deben sustituir dichas puertas no son locales de riesgo ni presentan ningún tipo de riesgo.

7.3.7.1.2. Plazas reservadas

Según CTE- DB- SUA 1.2.4, los espacios con asientos fijos para público, tal como el salón de actos del instituto, deberá contar con una plaza reservada para usuario con silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción. Ya que en salón de actos dispone de 180 asientos, este deberá de disponer de 1 plaza reservada a un usuario con silla de ruedas.

El salón de actos no dispone de dicha plaza reservada, por lo que para que dicho salón de actos este conforme al DB-SUA deberá disponer de dicha plaza reservada. Esta plaza se tendrá en cuenta a la hora de proyectar los nuevos asientos que se deben colocar en el salón de actos.

Dicha plaza reservada deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- Deberá ubicarse próximo a la salida - entrada del salón de actos.
- Se podrá acceder dicha plaza a través de un itinerario accesible.
- Dimensiones de 0,80 x 1,20 m.
- Disponer de un asiento anejo para el acompañante.

7.4. SI4. Instalaciones de protección ante incendios

7.4.1. Propuestas de actuación de instalaciones y equipos

7.4.1.1. Bocas de incendio equipadas (BIE)

El sistema BIE está conectado al grupo de presión contraincendios existente en planta baja, en un local ubicado en el patio Norte (Descrito en el apartado 5 de este proyecto). Dicho grupo de presión está conectado a un depósito de 12 m³ de capacidad, ubicado bajo el patio Norte, junto al local del grupo de presión contraincendios.

La acometida que abastece al depósito del grupo de presión es la misma que la que abastece a todo el edificio. Ya que del grupo de presión contra incendios debe tener una acometida independiente según **norma UNE: 23500, "Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios"** y también **R.D 1004/1991, de 14 de Junio, " Requisitos mínimos de los centros que imparten enseñanzas de régimen general no universitarias"** :

"El abastecimiento de agua debe estar reservado exclusivamente para la instalación de protección contra incendios".



Acometida:

La acometida comprende todos los elementos desde la red urbana hasta la instalación interior. Los **elementos** que componen la acometida a proyectar son los siguientes:

- 1) Injerto o toma:** Se ejecuta con un collarín que rodea al taladro que se realiza sobre el tubo de la red urbana. A partir de ella se dispone un tubo de acometida de polietileno.
- 2) Llave de corte en arqueta:** Generalmente debe ubicarse en la acera, inmediatamente antes de la entrada al edificio.
- 3) Armario para contador del grupo de presión contra incendios:** Se ubicará en fachada y dispondrá de los siguientes elementos: Llave de entrada, contador y llave de salida. La altura estará entre 0,50 metros sobre el nivel del suelo. Sus dimensiones vienen determinadas por el diámetro de la acometida.

Con respecto a su **trazado**, la profundidad mínima hasta la generatriz superior de la tubería debe ser de 0,80 m y cuando discurren por el acerado de 1,00 m.

El **material** elegido entre los normalizados que establece la compañía municipal EMASESA para la conducción de la acometida es polietileno PE 100. El **diámetro** de dicha acometida lo establecerá EMASESA.

La **conexión a la red de la empresa** suministradora de agua se efectuará en arqueta registrable, en la calle Francisco Carrión Mejías, según norma de la compañía municipal EMASESA. Dicha arqueta tendrá unas dimensiones de 60 x 50 cm.

Red interior

Desde el armario contador del grupo de presión de incendios hasta su conexión con el depósito de dicho grupo de presión la tubería será de polietileno PE 100.

7.4.1.2. Sistemas alarma de incendios y detección de incendios

7.4.1.2.1. Sistema de alarma

Según CTE-DB-SI 4 tabla 1.1, para establecimientos de uso docente, si la superficie construida excede de 1000 m² se debe dotar de un **sistema de alarma en todo en todo el edificio**. Una vez realizado el estudio se puede observar que el edificio no posee todo el equipo de alarma y detección de incendio que la norma exige.

7.4.1.2.2. Sistemas manuales de alarma de incendios.

El instituto solo dispone de dos pulsadores en planta baja, siendo inexistentes en el resto de las plantas del edificio. Por lo que **se debe colocar pulsadores de alarma de planta baja a cuarta, dos por planta y uno en el salón de de actos**

Dichos pulsadores cumplirán las condiciones que establece el RIPCI:

- a) Se instalará uno por cada zona de detección de las que se compone el instituto.



- b) Los pulsadores de alarma deben estar situados de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, **no supera los 25 metros**.
- c) Los pulsadores se implantarán en la pared de forma fácilmente visible y localizable.
- d) Estarán situados a una altura del suelo de **1,30 m**.
- e) Las fuentes de alimentación del sistema manual de pulsadores de alarma, sus características y especificaciones cumplen los mismos requisitos que las fuentes de alimentación de los sistemas automáticos de detección.

Dichos pulsadores de alarma será de la marca cyrtek, modelo GPUGS9204, de montaje superficial, compuestos por caja de plástico, color rojo, con marco frontal conteniendo lámina de vidrio con inscripción indeleble, "rómpase en caso de incendio", pulsador, piloto de señalización, contador y bornas de conexión.

7.4.1.2.3. Sistema de comunicación de alarma.

El edificio de salón de actos, **al constituir un sector de incendios debe tener una bocina de alarma**, pero esta no se haya en dicho sector. Por lo que se debe colocar una bocina de alarma en dicha estancia. La bocina de alarma seleccionada tiene las siguientes características: Sirena interior convencional SF 240, modelo CSRSF240, de 8 tonos, potencia máxima de 100 dB y protección IP43.

7.4.1.2.4. Sistema de detección de incendios en todo el edificio

Según CTE-DB-SI 4 tabla 1.1, para establecimientos de uso docente, si la superficie construida excede de 5000 m² se debe **dotar de un sistema de detección de incendios en todo en todo el edificio**.

El edificio consta de detectores de humo en algunas estancias del mismo pero no en la totalidad del instituto, no obstante dichos detectores no funcionan, por lo que **se debe realizar una instalación de detección de incendios en la totalidad del instituto de un sistema de detección de humo**.

Los detectores son de tipo óptico o fotoeléctricos, cuyo funcionamiento se basa en la en el humo visible, resultante de la fase inicial de incendio, penetra a través del aparato, afectando al haz de rayos luminosos generados por una fuente de luz, por lo que varía la luz recibida en su célula fotoeléctrica y se activa la alarma al llegar a un cierto nivel. Está conectado a la central mediante dos cables.

Incorporación de detectores de humo a los locales que no disponen de ellos

Los detectores, ópticos de humos o fotoeléctricos, que se colocarán serán de la misma marca que los existentes en el edificio, es decir, de la marca Cyrtek. Las características técnicas de dichos detectores son las siguientes:

Alimentación	(22,5 ± 7,5) VCC
Consumo aproximado en estado de reposo	60 μ A a 22,5 VCC.



Consumo aproximado en estado de alarma	16 (\pm 2) mA a 22,5 V.
Nivel de protección	IP40.
Rango de temperatura de trabajo	10 °C / +60 °C.
Dimensiones	Diámetro: 106 mm.
	Altura: 48 mm.
Peso	0,106 kg.

Se deben colocar detectores en las estancias que no los poseen. Dichos detectores tendrán las mismas características que los detectores que posee el edificio. Para realizar un estudio de los detectores que se deben colocar se basará en la norma **UNE 23007-14, Sistemas de detección y alarma de incendios. Planificación, diseño, instalación, puesta en servicio, uso y mantenimiento.**

Los factores que se deben tener en cuenta a la hora de proyectar un sistema de detección de incendios son los siguientes:

- Emplazamiento y separación.
- Área protegida.
- Distancia entre cualquier punto de la zona vigilada y el detector más próximo.
- Proximidad de paredes.
- Altura y configuración del techo.
- Movimiento del aire de ventilación.
- Cualquier obstrucción para el movimiento por convección.

a) Zonas de detección

En locales protegidos por sistemas automáticos de detección de incendio, la división de los locales en zonas de detección debe cumplir las condiciones siguientes:

1) "La superficie construida de una única zona no debe exceder de 1600 m²". Como se puede observar en la tabla 58 de las superficies construidas del instituto no superan los 1600 m². El castillete en cubierta no se considerará a la hora de la instalación del sistema de detección.

El establecimiento de zonas de detección, así como detectores por zonas, no tiene otro fin que facilitar la localización del siniestro en caso de alarma, con el objetivo de actuar con la mayor rapidez posible.

2) " Cada zona debe estar limitada a una sola planta del edificio". Se ha decidido compartimentar en sectores de incendios cada planta, por lo que cada zona de detección corresponderá con una planta del edificio.



Al tener 5 zonas de detección la central de detección de incendios que dispone el instituto ya no es adecuada ya que está solo contempla hasta 4 zonas de detección, por lo que se deberá sustituir por otro modelo que disponga detección de más zonas.

Tabla 58. Zona de detección del instituto.

Zonas de detección	Planta	Superficie construida (m ²)
Zona 1 de detección	Planta baja	1473,646
Zona 2 de detección	Planta primera	1439,238
Zona 3 de detección	Planta segunda	1120,869
Zona 4 de detección	Planta tercera	1120,869
Zona 5 de detección	Planta cuarta	896,076

Tabla de elaboración propia.

b) Distancia entre detectores

Según norma UNE- 23007, " los detectores de tipo puntual deben distribuirse de forma tal que ningún punto del techo o de la cubierta se encuentre a una distancia horizontal que exceda los valores $D_{máx.}$ indicados en la tabla A.1:'

Tabla 59. Distribución de detectores puntuales de humo y calor

Superficie del local (m ²)	Tipo detector	Altura local (m)	Pendiente ≤ 20°		Pendiente < 20 °	
			Sv (m ²)	D máx. (m)	Sv (m ²)	D máx. (m)
SL ≤ 80	UNE-EN 54-7	≤ 12	80	6,3	80	6,3
SL > 80	UNE- EN 54-7	≤ 6	60	5,5	90	6,7
		6 < h ≤ 12	80	6,3	110	7,4
SL ≤ 30	UNE-EN 54-5, Clase A1	≤ 7,5	30	3,9	30	3,9
	UNE-EN 54-5, Clase A2	≤ 6	30	3,9	30	3,9
SL > 30	UNE-EN 54-5, Clase A1, B, C, D, E, F, G	≤ 7,5	20	3,2	40	4,5
	UNE-EN 54-5, Clase A2, B, C, D, E, F, G	≤ 6	20	3,2	40	4,5

Tabla A.1 de la norma UNE- 23007.

Los detectores que contempla la **norma UNE- EN 54-7** son detectores de humo, por lo que se usarán los valores de la tabla A.1 correspondientes a ellos.

Para ello se deberán utilizar las superficies útiles de cada local, su altura y se deberá observar si el techo de dicho local presenta algún tipo de pendiente. Con dichos datos se obtendrá la superficie vigilada S_v (m²) y la distancia máxima horizontal desde cualquier punto del techo o cubierta hasta el detector $D_{máx.}$ (m).

Se tendrán en cuenta las modificaciones que se han ido realizando en el proyecto para la colocación de los detectores, como es el caso de la compartimentación de las escaleras protegidas



Tabla 60. Número de detectores por estancia en función de su superficie.

Planta	Tipo de estancia	Superficie útil (m ²)	Altura local (m)	Pendiente ≤ 20	
				S _v (m ²)	D _{máx.} (m)
Baja	Vestíbulo principal planta baja	299,148	≤ 6 m	60	5,50
	Sala de profesores	72,641	≤ 12 m	80	6,30
	Biblioteca	94,545	≤ 6 m	60	5,50
	Taller	93,301	≤ 6 m	60	5,50
	Cafetería	41,430	≤ 12 m	80	6,30
	Sala CMP edificio	5,490	≤ 12 m	80	6,30
	Aseos profesores	12,415	≤ 12 m	80	6,30
	Aseos profesoras	20,436	≤ 12 m	80	6,30
	Pasillo dirección (Este)	64,432	≤ 12 m	80	6,30
	Dirección	21,960	≤ 12 m	80	6,30
	Vestíbulo dirección	14,818	≤ 12 m	80	6,30
	Secretaría 1	7,873	≤ 12 m	80	6,30
	Secretaría y bicedirección	14,405	≤ 12 m	80	6,30
	Secretaría 2	42,654	≤ 12 m	80	6,30
	Archivos	20,420	≤ 12 m	80	6,30
	Conserjería 1	6,960	≤ 12 m	80	6,30
	Conserjería 2	8,310	≤ 12 m	80	6,30
	Gimnasio	138,563	≤ 6 m	60	5,50
	Vestíbulo 1	6,450	≤ 12 m	80	6,30
	Vestíbulo 2	6,150	≤ 12 m	80	6,30
	Aseos masculino	5,898	≤ 12 m	80	6,30
	Aseos femenino	7,890	≤ 12 m	80	6,30
	Salón de actos	203,868	6 < h ≤ 12	110	5,40
	Escenario	39,552	≤ 12 m	80	6,30
	Vestuarios escenario	13,381	≤ 12 m	80	6,30
	Aseos vestíbulos escenario	1,255	≤ 12 m	80	6,30
	Cuarto de equipo de PCI	15,430	≤ 12 m	80	6,30
	Vestíbulo planta primera	80,549	≤ 6 m	60	5,50
	Recinto escalera protegida 1	48,006	≤ 12 m	80	6,30
	2º ESO B. Aula 12	56,126	≤ 12 m	80	6,30
	2º ESO A. Aula 11	46,110	≤ 12 m	80	6,30
	Aula TIC 2.0. Aula	63,570	≤ 12 m	80	6,30



Primera	10				
	Aula convivencia. Aula 9	49,399	≤ 12 m	80	6,30
	Jefatura de estudios	30,206	≤ 12 m	80	6,30
	1º ESO C/2. Aula 19	47,310	≤ 12 m	80	6,30
	1º ESO C/1. Aula 18	47,250	≤ 12 m	80	6,30
	Aula música	58,950	≤ 12 m	80	6,30
	Almacén 1	5,130	≤ 12 m	80	6,30
	Almacén 2	5,310	≤ 12 m	80	6,30
	Aula de educación especial. Aula 17	42,293	≤ 12 m	80	6,30
	1º ESO B. Aula 16	48,158	≤ 12 m	80	6,30
	1º ESO A. Aula 15	46,418	≤ 12 m	80	6,30
	Departamento orientación	16,403	≤ 12 m	80	6,30
	Pasillo norte	53,250	≤ 12 m	80	6,30
	Pasillo sur	79,348	≤ 12 m	80	6,30
	Departamento latín	18,075	≤ 12 m	80	6,30
	2º ESO C/2. Aula 14	45,765	≤ 12 m	80	6,30
	2º ESO C/1. Aula 13	47,430	≤ 12 m	80	6,30
	Departamento francés	12,735	≤ 12 m	80	6,30
	Almacén salón de actos	15,047	≤ 12 m	80	6,30
	Gallinero	81,228	≤ 6 m	60	5,50
	Vestíbulo aseos	6,562	≤ 12 m	80	6,30
	Aseos masculinos	12,415	≤ 12 m	80	6,30
	Aseos femeninos	20,436	≤ 12 m	80	6,30
Segunda	Vestíbulo planta segunda	35,59	≤ 12 m	80	6,30
	Recinto escalera protegida 2	45,27	≤ 12 m	80	6,30
	Pasillo norte	54,995	≤ 12 m	80	6,30
	Pasillo sur	85,145	≤ 12 m	80	6,30
	Departamento dibujo	14,850	≤ 12 m	80	6,30
	Aula dibujo	103,775	≤ 12 m	80	6,30
	3º ESO B. Aula 28	60,885	≤ 12 m	80	6,30
	3º ESO A diversificación.	63,060	≤ 12 m	80	6,30



	Aula 29				
	Aula TIC 2.0. Aula 20	60,563	≤ 12 m	80	6,30
	4º ESO C/4 diversificación. Aula 21	45,773	≤ 12 m	80	6,30
	4º ESO A. Aula 22	54,581	≤ 12 m	80	6,30
	Laboratorio idiomas	58,800	≤ 12 m	80	6,30
	3º ESO C/1. Aula 26	45,780	≤ 12 m	80	6,30
	3º ESO C/2. Aula 25	45,113	≤ 12 m	80	6,30
	Departamento religión	13,935	≤ 12 m	80	6,30
	Departamento griego	14,025	≤ 12 m	80	6,30
	4º ESO C. Aula 24	46,485	≤ 12 m	80	6,30
	4º ESO B. Aula 23	46,425	≤ 12 m	80	6,30
	Departamento inglés	26,595	≤ 12 m	80	6,30
	Vestíbulo aseos	6,562	≤ 12 m	80	6,30
	Aseos masculinos	12,415	≤ 12 m	80	6,30
	Aseos femeninos	20,436	≤ 12 m	80	6,30
Tercera	Vestíbulo planta tercera	82,130	≤ 6 m	60	5,50
	Pasillo norte	59,400	≤ 12 m	80	6,30
	Aseos norte	9,787	≤ 12 m	80	6,30
	Aula 36	41,963	≤ 12 m	80	6,30
	Departamento matemáticas	32,648	≤ 12 m	80	6,30
	Laboratorio física	78,420	≤ 12 m	80	6,30
	Departamento física y química	64,317	≤ 12 m	80	6,30
	Almacén 1	15,735	≤ 12 m	80	6,30
	Almacén 2	16,013	≤ 12 m	80	6,30
	Laboratorio química	78,330	≤ 12 m	80	6,30
	Aula 30	71,608	≤ 12 m	80	6,30
	Pasillo Este	85,050	≤ 6 m	60	5,50
	Departamento geología e historia	27,135	≤ 12 m	80	6,30
	Aula Francés. Aula 31	47,835	≤ 12 m	80	6,30
	2º Bachillerato A. Aula 32	47,745	≤ 12 m	80	6,30



	Departamento filosofía	14,025	≤ 12 m	80	6,30
	Departamento orientación laboral	12,075	≤ 12 m	80	6,30
	1º Bachillerato A. Aula 33	48,360	≤ 12 m	80	6,30
	1º Bachillerato B. Aula 34	64,643	≤ 12 m	80	6,30
	1º Bachillerato C. Aula 35	41,303	≤ 12 m	80	6,30
	Vestíbulo aseos	6,562	≤ 12 m	80	6,30
	Aseos masculinos	12,415	≤ 12 m	80	6,30
	Aseos femeninos	20,436	≤ 12 m	80	6,30
Cuarta	Vestíbulo planta cuarta	35,590	≤ 12 m	80	6,30
	Recinto escalera protegida 4	45,140	≤ 12 m	80	6,30
	Pasillo norte	56,800	≤ 12 m	80	6,30
	Pasillo sur	85,733	≤ 6 m	60	5,50
	Departamento informática	14,925	≤ 12 m	80	6,30
	Aula informática. 1º Ciclo formativo	73,325	≤ 12 m	80	6,30
	Aula informática. 2º Ciclo formativo	62,783	≤ 12 m	80	6,30
	Departamento biología y geología	28,958	≤ 12 m	80	6,30
	A.P.A	14,025	≤ 12 m	80	6,30
	2º Bachillerato A. Aula 42	46,485	≤ 12 m	80	6,30
	2º Bachillerato B. Aula 41	44,415	≤ 12 m	80	6,30
	Departamento lengua	29,205	≤ 12 m	80	6,30
	Informática. Aula 40	81,038	≤ 6 m	60	5,50
	Laboratorio geología	43,933	≤ 12 m	80	6,30
	Laboratorio biología	58,928	≤ 12 m	80	6,30
	Vestíbulo aseos	6,562	≤ 12 m	80	6,30
	Aseos masculinos	12,415	≤ 12 m	80	6,30
	Aseos femeninos	20,436	≤ 12 m	80	6,30

Tabla de elaboración propia.

Según UNE-EN 23007, " En los pasillos y espacios estrechos (con una anchura menor de 3 metros), las distancias entre detectores pueden ser como siguen: - Para detectores de humo, hasta 15 metros." Esta última condición que establece la norma se tendrá en cuenta a la hora de la ubicación de los detectores de humo en los pasillos.

A la hora de ubicar los detectores de humo se debe tener en cuenta la siguiente condición que establece **la norma UNE-EN 23007:**

" Respecto a la distancia horizontal entre el detector y cualquier punto de la pared, esta no debe ser mayor que la mitad de las distancias indicadas anteriormente".

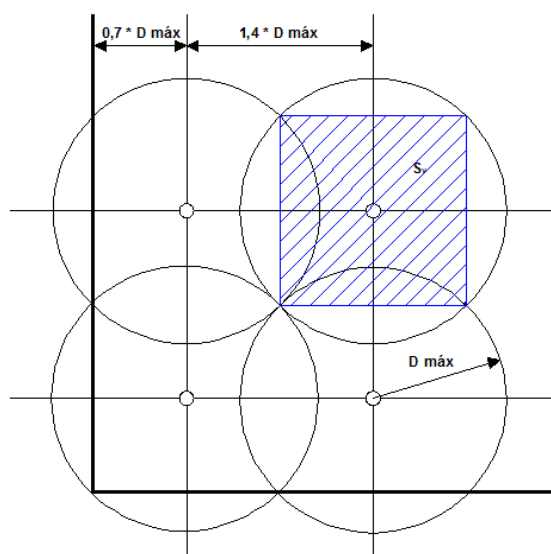


Figura 52. Distancia máxima entre los detectores de humos.

Una vez indicado todos los parámetros que deben cumplir los detectores de humo se indican en los planos 22, 23, 24, 25 y 26.

Nueva central de detección de incendios

Como se ha expuesto anteriormente la central de la que dispone el centro docente no es adecuada, ya que no abarca más de 4 zonas de detección. Por ello será sustituida por otra central de detección de incendios que se indica a continuación:

CENTRAL CYR 800

Central microprocesada de detección de incendios de 8 zonas. Hasta 32 detectores por zona distinguiendo alarma manual o de detector.

Incorpora:

- Fuente de alimentación de 1,6 A.
- 2 salidas de sirena supervisadas (300 mA consumo máximo).
- Relés configurables para trabajar NA y NC de alarma y avería.

- Leds indicadores generables (fuego, avería, servicio, fallo CPU, desconexión general, prueba y avería sirenas).
- Retardos configurables.
- Salida auxiliar 24 V (300 mA).
- Leds indicadores de zona (fuego, avería, desconexión y prueba).
- Capacidad para dos baterías 12 V/ 7A.
- Dimensiones 380 x 315 x 105 mm.



Figura 53. Central de detección de incendios. Fuente: Catálogo de Cyrtek.

Alimentación eléctrica del nuevo sistema de detección y alarma de incendios

Para poder realizar un estudio sobre la alimentación eléctrica del sistema de detección y alarma de incendios que se propone instalar en el instituto, se basará en el REBT. Las características de alimentación de los servicios de seguridad se establecen en el ITC-BT-28.

Los detectores de humo y los pulsadores de alarma se conectarán a la central de detección y señalización de incendios.

El cableado de dicha instalación cumplirá las siguientes características:

- 1)** Cada detector, pulsador y bocina de alarma estarán conectados con la central por medio de dos cables unipolares de sección $1,5 \text{ mm}^2$ bajo tubo de PVC rígido. Es decir: Cu 2 x 1,5 (PVC) 450/750 V.
- 2)** Irán colocados sobre bandeja de PVC.
- 3)** Según la tabla 2 del ITC-BT-21, el diámetro exterior de los tubos por los cuales discurre el cableado eléctrico depende del número y la sección de dicho cableado. Ya que el cableado consta de dos cables unipolares de $1,5 \text{ mm}^2$ de sección, el diámetro exterior de los tubos es de 12 mm^2 .



7.4.1.3. Extintores de incendio

Ausencia de extintores.

Según el REBT, Reglamento electrotécnico de baja tensión, los cuadros eléctricos deberán tener un extintor móvil de eficacia mínima 21 B. En planta baja, el cuadro eléctrico del cuarto de telecomunicaciones, ubicado bajo la escalera, no está dotado de un extintor, por lo que se debe proceder a su colocación.

Altura de colocación de los extintores

Todos los extintores se han colocado a una distancia inadecuada con respecto al nivel del suelo, por lo que se debe colocar a la distancia del nivel del suelo que establece el RIPCI. Según RIPCI la **parte superior del extintor debe quedar como máximo a 1,70 metros** sobre el nivel del suelo, por lo que todos los extintores que la superen se colocarán a dicha altura máxima.

Sumidero en el local del grupo de presión de incendios del instituto.

Ya que dicho local no cuenta con un sumidero para evacuar las posibles fugas de agua que se produzcan, se debe colocar un sumidero en su interior que se conectará a una arqueta que se colocará fuera del local y su vez esta se conexionará a de red de saneamiento interior existente en el instituto. La conexión de cada uno de los elementos se realizara por medio de tuberías de PVC de 160 Ø mm

7.4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Las señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios de las que consta el edificio son **placas fotoluminiscentes y cumplen con las condiciones que establecen las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003.**

7. 5. SI 5. Intervención de los bomberos

Ya que el acceso desde la calle Alhóndiga al patio Norte no se encuentra señalizado, lo cual podría obstaculizar el acceso del camión de bomberos en el caso de que se hallaran vehículos aparcados en dicho lugar, se debe colocaran dos señales de prohibido estacionar "Salida de emergencia" al igual que se encuentran señalizadas en la fachada orientada a la calle Francisco Carrión Mejías.

7.6. Objetivos secundarios

Sumidero en el local del grupo de presión contra incendios.



Como se ha indicado en el apartado 5 " Descripción del edificio y su entorno", dicho local no posee de un sumidero, cuya función es recoger las aguas en caso de posibles fugas. La tubería de dicho sumidero estará conectada a las tuberías de los sumideros que desembocan en la red de alcantarillado público.

Mantenimiento

En las continuas visitas al instituto se ha podido ir observando el mal uso de algunos locales, como puede ser:

- a) Local del grupo de presión contra incendios, en el cual se almacenan ventiladores, latas de pinturas, tuberías, etc.
- b) Local del CMP general del edificio: donde se almacenan cubos de basura.
- c) Almacenes: en los distintos almacenes dispersos por el centro docente no se tiene en cuenta un orden de almacenamientos de los materiales y productos. Esto puede llegar a ser un riesgo para las personas que accedan a dichos locales ya que el desorden que poseen estas estancias resulta, bajo opinión propia, peligroso.

7. 7. RESUMEN PROPUESTAS DE ACTUACIÓN.

Escaleras

- a) Colocación de banda antideslizante en:
 - Escalera que comunica la rasante de la calle con la cota de planta baja.
 - Escalera principal del instituto.
 - Escaleras de acceso del edificio principal y el salón de actos al patio norte y sur.
- b) Cambio de las huellas de la escalera principal del instituto por huellas de terrazo que no contengan bocel.

Puertas

1) Puertas con anchura inadecuada:

Se deberán sustituir las puertas con anchura de 0,75 por puertas de madera ciegas con eje de giro vertical con anchura de 0,85 m, al igual que el resto de las puertas del instituto que solo constan de una hoja. Dicha acción se llevará a cabo en las siguientes estancias:



- a) En planta baja: Dirección, secretaría 1, secretaría y bicedirección, conserjería 2, 2 en los aseos masculinos y 3 en los aseos femeninos.
- b) En planta primera: Departamento orientación, departamento latín y departamento francés.
- c) En planta segunda: 2 en el departamento dibujo.
- d) En planta tercera: 3 en aseos norte.
- e) En planta cuarta: Departamento biología y geología.

2) Puertas cortafuegos:

a) Puertas cortafuegos en locales especiales

Locales de riesgo bajo: Sustitución de las puertas existentes en la estancia de archivos y el local del CMP general del edificio, por una puerta cortafuego del tipo EI₂ 45 - C5.

Locales de riesgo medio: En el taller, el aula de dibujo, el laboratorio de física y el departamento de física y química se sustituirán las puertas existentes por puertas cortafuegos de dos hojas de tipo EI₂ 30 - C5.

Locales de riesgo alto: En el laboratorio de química se sustituirán las puertas existentes por puertas cortafuegos de dos hojas de tipo EI₂ 45 - C5.

b) Puertas cortafuegos en compartimentación de escalera protegida:

En planta baja, primera, segunda y cuarta las dos puertas cortafuegos de doble hoja serán del tipo EI 2 60- C5. Los accesos desde los pasillos al vestíbulo de la planta tercera también se les colocará puertas de doble hoja del mismo tipo.

c) Puertas cortafuegos en accesos a los vestíbulos de cada planta:

En planta baja, primera, segunda y cuarta los accesos a los vestíbulos de cada planta, en los cuales como se ha indicado anteriormente existen o no puertas de madera, se colocarán puertas cortafuegos de doble hoja del tipo EI 2 45-C5.

3) Puertas situadas en recorridos de evacuación:

Las puertas indicadas en el plano 22, deben de cambiar su sentido de apertura ya que no cumplen con el sentido de apertura del recorrido de evacuación.



Compartimentación escalera protegida

Como se ha indicado anteriormente, al tener en algunas plantas más de dos accesos a la escalera protegida se debe realizar una compartimentación mediante tabicón ladrillo cerámico hueco doble 24 x 11,5 x 7 cm, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N, con plastificante, guarnecido por ambas caras de espesor 1,50 cm.

Dicha compartimentación se realizará en planta baja, primera, segunda y cuarta tal y como se puede observar en los planos 22, 23, 24 y 26.

Salón de actos

- a) Sustitución de asientos.
- b) Tratamiento ignífugo a la tarima de madera.
- c) Sustitución del telón del escenario.

Laboratorio de física y química

- a) Laboratorio de química: Incorporación de duchas lavaojos y armario para ácidos y bases.
- b) Extintor de polvo polivalente ABC al lado de armario para ácidos y bases.
- c) Señalización:
 - Armario para ácidos y bases: rótulo de " peligro productos corrosivos ".
 - Armario de disolventes: rótulo de " peligro productos inflamables ".
 - Duchas lavaojos.
 - Extintor de polvo polivalente ABC.

En ambos laboratorios se deberán disponer de rejillas de ventilación en fachada.

Alumbrado de emergencia y señalización

Ya que el instituto dispone de escaso alumbrado de emergencia e inexistente señalización se deberá colocar ambas en todo el instituto.



Instalaciones de protección contra incendios

- a) Acometida independiente de abastecimiento al grupo de presión contra incendios.
- b) Nueva central de señalización y detección de incendios.
- c) Bocina de alarma en salón de actos.
- d) Detectores ópticos de humos en todo el edificio.
- e) Pulsadores de alarma en todo el edificio.
- f) Extintores de anhídrido carbónico al lado de los cuadros eléctricos que no dispusieran de ellos.
- h) Sumidero en el local del grupo de presión contra incendios.
- g) Señales de tráfico de prohibición "Salida de emergencia" en acceso al patio norte desde calle Alhóndiga.

Tabla 61. Antes de las propuestas de actuación

Compartimentación entre plantas			✗
Condiciones de los locales de riesgo especial	Taller		✗
	Archivos		✗
	Local del C.M.P general del instituto		✗
	Salón de actos		✗
	Escenario		✗
	Aula dibujo		✗
	Laboratorio física		✗
	Laboratorio química		✗
	Departamento física y química		✗
Dimensiones y condiciones	Escaleras		✗
	Pasillos		✓
	Puertas		✗
Longitud recorrido de evacuación			✓
Sentido de apertura de puertas situadas en recorridos de evacuación.			✗
Escalera protegida	Compartimentación		✗
	Puertas situadas en dicha compartimentación		✗
Señalización evacuación			✗
Luminarias emergencia			✗
Instalaciones de P.C.I	Acometida independiente para el grupo de presión de P.C.I.		✗
	Condiciones de las BIE		✓
	Condiciones de los extintores		✗
	Sistema de alarma y detección de incendios	Central de detección y alarma de incendios	✗
		Detectores de humos	✗



		Bocina de alarma	✗
		Pulsadores de alarma	✗
Sumidero del local de grupo de presión de P.C.I.			✗
Señalización acceso bomberos al patio Norte desde calle Alhóndiga			✗

Tabla de elaboración propia

Tabla 62. Después de las propuestas de actuación

Compartimentación entre plantas			✓
Condiciones de los locales de riesgo especial	Taller		✓
	Archivos		✓
	Local del C.M.P general del instituto		✓
	Salón de actos		✓
	Escenario		✓
	Aula dibujo		✓
	Laboratorio física		✓
	Laboratorio química		✓
	Departamento física y química		✓
Dimensiones	Escaleras		✓
	Pasillos		✓
	Puertas		✓
Longitud recorrido de evacuación			✓
Sentido de apertura de puertas situadas en recorridos de evacuación.			✓
Escalera protegida	Compartimentación		✓
	Puertas situadas en dicha compartimentación		✓
Señalización evacuación			✓
Luminarias emergencia			✓
Instalaciones de P.C.I	Acometida independiente para el grupo de presión de P.C.I.		✓
	Condiciones de las BIE		✓
	Condiciones de los extintores		✓
	Sistema de alarma y detección de incendios	Central de detección y alarma de incendios	✓
		Detectores de humos	✓
		Bocina de alarma	✓
		Pulsadores de alarma	✓
Sumidero del local de grupo de presión de P.C.I.			✓
Señalización acceso bomberos al patio Norte desde calle Alhóndiga			✓

Tabla de elaboración propia



8. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
C01	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS.....	342,73
C06	ALBAÑILERÍA.....	2040,66
C08	INSTALACIONES.....	19525,05
C10	REVESTIMIENTOS.....	8764,06
C11	CARPINTERÍA Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN....	41357,75
C13	PINTURAS.....	2027,33
C14	EQUIPAMIENTOS.....	16139,57
C15	URBANIZACIÓN.....	65,15
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		90262,30
13,00 % Gastos generales		11734,10
6,00 % Beneficio industrial		5415,74
21,00 % I.V.A		18955,08
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		126367,22

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO VEINTISEIS MIL TRENCIENTOS SESENTA Y SIETE con VEINTIDOS euros.

DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO C01 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS

m2 DEMOLICIÓN DE PAV. CONTINUO DE MORTERO HIDRÚLICO CARGA MECÁNICA

Demolición de pavimento continuo de mortero hidráulico de 7 cm e espesor, incluso carga mecánica y p.p. de transporte de material a vertedero. Medida la superficie inicial.

Acerado	1	1,86	1,00		1,86			
						1,86	4,38	8,15

m2 DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE 10 cm CARGA MECÁNICA

Demolición de solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor con medios mecánicos, incluso carga mecánica y transporte de material sobrante a vertedero. Medida la superficie inicial.

Patio Norte	1	6,00	1,00		6,00			
						1,86	3,42	6,36

m2 DEMOLICIÓN PAVIMENTO AGLOMERADO ASFÁLTICO

Demolición de pavimento aglomerado asfáltico, con medios mecánicos, incluso carga mecánica y transporte de material sobrante a vertedero. Medida superficie inicial.



Calzada	1	3,00	4,00	12,00			
					12,00	6,34	76,08

m2 DEMOLICIÓN SELECTIVA M. MANUALES DE TABICÓN DE LADRILLO

Demolición selectiva con medios manuales de tabicón de ladrillo. Incluso carga manual y transporte de material sobrante a vertedero con contenedor. Medida la superficie inicial deduciendo huecos.

Planta baja	6	0,05	2,10	0,63			
	1	0,03	2,10	0,06			
	1	0,06	2,10	0,13			
	6	0,10	2,10	1,26			
	1	0,24	2,10	0,50			
	1	0,15	2,10	0,32			
Planta primera	3	0,10	2,10	0,63			
	4	0,20	2,10	1,68			
Planta segunda	2	0,10	2,10	0,42			
	1	0,85	2,10	1,79			
	1	0,30	3,40	1,02			
Planta tercera	4	0,20	2,10	1,68			
	2	0,10	2,10	0,42			
	4	0,05	2,10	0,42			
	2	0,85	2,10	3,57			
Planta cuarta	1	0,22	2,10	0,46			
		0,07	2,10	0,15			
		0,10	2,10	0,42			
					15,56	6,67	103,79

u DESMONTADO DE PUERTA DE MADERA CON PRECERCO

Desmontado de puerta de madera con precerco. Incluso carga manual y transporte de material sobrante a vertedero con contenedor. Medida la unidad desmontada.

Planta baja	16	16				
Planta primera	7	7				
Planta segunda	3	3				
Planta tercera	10	10				
Planta cuarta	3	3				
			39	3,45	134,55	

u DESMONTADO DE CERCO Y PRECERCO DE MADERA

Desmontado de cerco y precerco. Incluso carga manual y transporte de material sobrante a vertedero con contenedor. Medida la unidad desmontada

Planta baja	1	1				
Planta segunda	2	2				
Planta cuarta	1	1				
			4	3,45	13,80	



DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO C06 ALBAÑILERÍA

m2 TABICÓN DE LADRILLO H/d 7 cm

Tabicón de ladrillo cerámico hueco doble 24 x 11,5 x 7 cm, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N, con plastificante; según CTE. Medido a cinta corrida.

Planta baja	2	1,68		3,40	5,71			
	1	10		3,40	34,00			
Planta primera	1	10		3,40	34,00			
	2	1,68		3,40	11,42			
Planta segunda	1	9,7		3,40	32,98			
Planta cuarta	1	9,7		3,40	32,98			
	1	1,91		3,40	6,49			
						157,58	12,95	2040,66

CAPÍTULO C10. REVESTIMIENTOS

DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

SUBCAPÍTULO C10.01. ENFOSCADOS Y GUARNECIDOS

m2 GUARNECIDO Y ENLUCIDO SIN MAESTREAR EN PAREDES, YESO

Guarnecido y enlucido sin maestrear con acabado con rincón vivo en paredes, con pasta de yeso YG e YF, incluso limpieza y humedecido del paramento. Medida la superficie cinta corrida desde la arista superior del rodapie.

Planta baja	2	1,68		3,40	11,42			
	2	1,83		3,40	12,44			
	1	10		3,40	34,00			
	1	9,7		3,40	32,98			
Planta primera	1	10		3,40	34,00			
	1	9,7		3,40	32,98			
	2	1,68		3,40	11,42			
	2	1,83		3,40	12,44			
Planta segunda	2	9,7		3,40	32,98			
Planta cuarta	2	9,7		3,40	32,98			
	2	1,91		3,40	12,99			
						260,63	4,98	1297,94

DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

SUBCAPÍTULO C10.02. SOLADOS Y ALICATADOS

m HUELLA DE TERRAZO



Huella de terrazo de 3 cm de espesor, recibida con mortero M5 (1:6), incluso repaso, enlechado y limpieza; construida según CTE. Medida la longitud ejecutada.

Escalera rasante- cota planta baja	14	4,00		56				
Escalera principal instituto	152	1,50		228				
					284,00	19,05	5410,20	

m2 ALICATADO PLAQUETA CER. VIDRIADA 20 X 25 cm ADHESIVO

Alicatado con plaquetas cerámicas vidriada de 20 x 25 cm, color marrón, recibido con adhesivo, incluso cortes y p.p. de piezas romas o ingletes, rejuntado y limpieza. Medida la superficie ejecutada.

Planta baja	2	1,68	1,50	5,04				
	2	1,83	1,50	5,49				
	1	10	1,50	15,00				
	1	9,7	1,50	14,55				
Planta primera	1	10	1,50	15,00				
	1	9,7	1,50	14,55				
	2	1,68	1,50	5,04				
	2	1,83	1,50	5,49				
Planta segunda	2	9,7	1,50	14,55				
Planta cuarta	2	9,7	1,50	24,55				
	2	1,91	1,50	5,73				
Deducción	9	1,80	2,10	-34,02				
					90,97	22,60	2055,92	

DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO C11 CARPINTERÍA Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN

u PASAMANOS ACERO INOXIDABLE DIAM. 45 mm

De pasamanos de acero inoxidable de 45 mm de diámetro, a 90 cm del suelo, fijado mediante soportes de acero inoxidable, atornillados al pasamanos y recibidos a la barandilla, incluso p.p. de pequeño material. Medida la longitud desarrollada.

Escalera rasante - cota planta baja	2	2,70		5,40				
					5,40	241,70	1305,18	

u PASAMANOS ACERO INOXIDABLE DIAM. 45 mm

De pasamanos de acero inoxidable de 45 mm de diámetro, a 90 cm del suelo, anclado en los paramentos cada 1 metro, incluso p.p. de pequeño material de agarre y colocación. Medida la longitud desarrollada.



Escalera principal del instituto	8	3,30	26,40		
	8	2,76	22,08		
				48,48	123,66 5995,03

m BANDA ANTIDEZLIZANTE

Banda antideslizantes autoadhesivas, 5 cm de ancho, color negro, textura rugosa, incluso fijación. Medida longitud colocada.

E. acceso planta baja	14	4,00	56,00		
E. planta baja- planta primera	38	1,50	57,00		
E. planta primera- planta segunda	38	1,50	57,00		
E. planta segunda - planta tercera	38	1,50	57,00		
E. planta tercera- planta cuarta	38	1,50	57,00		
E. acceso edificio ppal - patios	10	2,70	27,00		
E. acceso salón actos - patios	10	1,70	17,00		
				328,00	2,53 829,84

m2 PUERTA PASO BARNIZAR 1 H. CIEGA ABAT. CERCO 70 X 40 mm

Puerta de paso para barnizar, con hoja ciega abatible, formada por: precerco de pino Flandes de 70 x 30 mm con garras de fijación, cerco de 70 x 40 mm, tapajuntas de 60 x 15 mm y hoja prefabricada normalizada de 35 mm, canteada por dos cantos, en madera de sapelly, herrajes de colgar, seguridad y cierre, con pomo, en latón de primera calidad, incluso colgado. Medida de fuera a fuera del precerco.

Planta baja	9	0,85	2,10	16,07	
Planta primera	3	0,85	2,10	5,36	
Planta segunda	2	0,85	2,10	3,57	
Planta tercera	4	0,85	2,10	7,14	
Planta cuarta	2	0,85	2,10	3,57	
				35,71	109,37 3095,60

m2 PUERTA CORTAFUEGO ABATIBLE 1 HOJA TIPO EI2/45/C5

Puerta cortafuego abatible de 1 hoja tipo EI2/45/C5 formada por: cerco de perfil metálico de acero de 2,5 mm de espesor de 22,5 x 53 x 37 corte a 45 grados y soldado, hoja de 48 mm de chapa de acero doble pared de 1 mm con relleno de material termo - aislante, densidad 120 kg/m2, con dos bisagras especiales, una con resorte regulable de cierre automático cerradura tipo cortafuegos con llave, manillas con alma de acero recubiertas de plástico al calor y escudos metálicos, acabada con capa de pintura de resina epoxi en polvo polimerizada al horno, incluso material complementario y ayudas de albañilería. Adaptada según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.



Planta baja	2	0,85	2,10	3,57	
					<hr/>
					3,57 255,55 912,31

m2 PUERTA CORTAFUEGO ABATIBLE 2 HOJAS TIPO EI2/45/C5

Puerta cortafuego abatible de 2 hojas tipo EI2/45/C5 formada por: cerco de perfil metálico de acero de 2,5 mm de espesor de 22,5 x 53 x 37 corte a 45 grados y soldado, hoja de 48 mm de chapa de acero doble pared de 1 mm con relleno de material termo - aislante, densidad 120 kg/m2, con dos bisagras especiales, una con resorte regulable de cierre automático, cerradura de barra antipánico resistente al calor, acabada con capa de pintura de resina epoxi en polvo polimerizada al horno, incluso material complementario y ayudas de albañilería. Adaptada según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.

Planta baja	2	1,80	2,10	7,56	
Planta primera	4	1,80	2,10	15,12	
Planta segunda	2	1,80	2,10	7,56	
Planta tercera	1	1,80	2,10	3,78	
Planta cuarta	2	1,80	2,10	7,56	
					<hr/>
					41,58 255,55 10625,77

m2 PUERTA CORTAFUEGO ABATIBLE 1 HOJA TIPO EI2/30/C5

Puerta cortafuego abatible de 1 hoja tipo EI2/30/C5 formada por: cerco de perfil metálico de acero de 2,5 mm de espesor de 22,5 x 53 x 37 corte a 45 grados y soldado, hoja de 48 mm de chapa de acero doble pared de 1 mm con relleno de material termo - aislante, densidad 120 kg/m2, con dos bisagras especiales, una con resorte regulable de cierre automático cerradura tipo cortafuegos con llave, manillas con alma de acero recubiertas de plástico al calor y escudos metálicos, acabada con capa de pintura de resina epoxi en polvo polimerizada al horno, incluso material complementario y ayudas de albañilería. Adaptada según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.

Planta tercera	2	0,85	2,10	1,79	
					<hr/>
					1,79 253,31 453,42

m2 PUERTA CORTAFUEGO ABATIBLE 2 HOJAS TIPO EI2/30/C5

Puerta cortafuego abatible de 2 hojas tipo EI2/30/C5 formada por: cerco de perfil metálico de acero de 2,5 mm de espesor de 22,5 x 53 x 37 corte a 45 grados y soldado, hoja de 48 mm de chapa de acero doble pared de 1 mm con relleno de material termo - aislante, densidad 120 kg/m2, con dos bisagras especiales, una con resorte regulable de cierre automático cerradura tipo cortafuegos con llave, manillas con alma de acero recubiertas de plástico al calor y escudos metálicos, acabada con capa de pintura de resina epoxi en polvo polimerizada al horno, incluso material complementario y ayudas de albañilería. Adaptada según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.

Planta baja	2	1,80	2,10	7,56	
Planta segunda	1	1,80	2,10	3,78	
Planta tercera	1	1,80	2,10	3,78	
					<hr/>



15,12 566,80 8570,02

m2 PUERTA CORTAFUEGO ABATIBLE 2 HOJAS TIPO EI2/60/C5

Puerta cortafuego abatible de 2 hojas tipo EI2/60/C5 formada por: cerco de perfil metálico de acero de 2,5 mm de espesor de 22,5 x 53 x 37 corte a 45 grados y soldado, hoja de 48 mm de chapa de acero doble pared de 1 mm con relleno de material termo - aislante, densidad 120 kg/m2, con dos bisagras especiales, una con resorte regulable de cierre automático, cerradura de barra antipánico resistente al calor, acabada con capa de pintura de resina epoxi en polvo polimerizada al horno, incluso material complementario y ayudas de albañilería. Adaptada según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.

Planta baja	2	1,80	2,10	7,56			
Planta primera	2	1,80	2,10	7,56			
Planta segunda	2	1,80	2,10	7,56			
Planta tercera	2	1,80	2,10	7,56			
Planta cuarta	2	1,80	2,10	7,56			
					37,80	253,19	9570,58

CAPÍTULO C08 INSTALACIONES

DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

SUBCAPÍTULO C08.1 SANEAMIENTO

u ARQUETA A PIE BAJANTE 51 X 51 cm 1 m PROF. EXC. TIERRAS

Arqueta a pie de bajante de 51 x 51 cm y 1 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, fábrica de ladrillo perforado por tabla de 1/2 pie, enfoscado y bruñida por interior, dado de hormigón en masa, codo de 125 mm de diámetro y tapa de hormigón armado con cerco de perfil laminado L 50.5, incluso excavación en tierras y relleno, construida según CTE. Medida la unidad ejecutada.

Planta baja	1				1			
					1	194,35	194,35	

u CONEXIÓN SANEAMIENTO A RED EXISTENTE INTERIOR INSTITUTO

Conexión de red de nueva ejecución a arqueta de red existente, incluyendo demoliciones necesarias y posterior reposición. Medida la unidad terminada.

Planta baja	1				1			
					1	200,00	200,00	

m COLECTOR ENTERRADO TUBERÍA PRES. PVC DIÁM 160 mm

Colector enterrado de tubería presión de PVC 4kg/cm2, de 160 mm de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, incluso p.p. de cinta de señalización,



apisonado, piezas especiales, excavación en tierras y relleno, construido según CTE. Medida entre ejes de arquetas.

Patio Norte	1	6,00	6,00					
						6,00	200,00	1200,00

u CAZOLETA SIFÓNICA DE PVC CON REJILLA DE FUNDICIÓN

Cazoleta sifónica de PVC de 160 mm de diámetro, incluso rejilla de fundición, conexión a bajante, sellado de uniones, construido según CTE. Medida unidad terminada.

Planta baja	1		1					
						1	54,66	54,66

DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

SUBCAPÍTULO C08.2 ELECTRICIDAD

m Circuito monofásico 2 cond. 1.5 mm2

Circuito monofásico instalado con cable de cobre de dos conductores de 1.5 mm 2 de sección nominal mínima, empotrado y aislado con tubo de PVC, flexible de 12 mm de diámetro, incluso P.P. de cajas de derivación y ayuda de albañilería, construido según REBT. Medida longitud ejecutada.

Planta baja	1	30,00			30,00			
Planta primera	1	30,00			30,00			
Planta segunda	1	30,00			30,00			
Planta tercera	1	30,00			30,00			
Planta cuarta	1	30,00			30,00			
						150,00	4,59	688,50

DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

SUBCAPÍTULO C08.3 VENTILACIÓN

m CONDUCTO DE PVC EN CERRAMIENTO DE FACHADA

Conducto de PVC de 200 mm de diámetro, conexión a ambas rejillas de cerramiento, incluido apertura en fachada por medios mecánicos y pequeño material. Medida la longitud ejecutada.

Laboratorio física	10	0,70			7,00			
Laboratorio química	10	0,70			7,00			
						14,00	13,46	188,44



u REJILLA

Rejilla de PVC de 200 x 200 mm, colocada en ambas caras de la fachada, incluido montaje y pequeño material. Medida la unidad colocada.

Laboratorio física	20	20,00						
Laboratorio química	20	20,00						
						40,00	3,46	138,40

DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

SUBCAPÍTULO C08.4 CONTRA INCENDIOS

u ACOMETIDA GENERAL DE ABASTECIMIENTO PARA INST. CONTRA INCENDIOS

Suministro e instalación de la acometida para abastecimiento de agua que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación de protección contra incendios, formada por tubería de polietileno PE 100, de diámetro a especificar por la Compañía Suministradora, sobre cama de arena en el fondo de la zanja previamente excavada, con sus correspondientes accesorios y piezas especiales. Incluso levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, conexión a la red y armario homologado por la Compañía Suministradora. Incluyendo la excavación y el relleno posterior de la zanja. Totalmente montada, conexiónada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes, coordinado con el resto de las instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Presentación en seco tuberías y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de tuberías. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.

Planta baja	1				1			
						1	450,00	450,00

u TOMA DE ALIMENTACIÓN EN FACHADA

Toma de alimentación en fachada IPF-41, compuesta por puerta y marco metálico rotulada " uso exclusivo de bomberos" y bifurcación de aluminio 70 mm. Con rancos y tapones UNE 23400; instalado según CTE. Medido la unidad instalada.

Planta baja	1				1			
						1	268,83	268,83

u CENTRAL DETECCIÓN AUT. 8 ZONAS, INCENDIOS.

Central microprocesada de señalización de detección automática y extinción de incendios, marca Cyrtek, para 8 zonas detección, formada por armario con tapa de metacrilato conteniendo: fuente de alimentación de 1,6 A, 2 salidas de sirena supervisadas (300 mA consumo máximo), relés configurables para trabajar NA y NC de alarma y avería, leds indicadores generables, retardos configurables, salida auxiliar 24 V, leds indicadores de zona,



capacidad para dos baterías 12 V/7A, con unas dimensiones de 380 x 315 x 105 mm", incluso pequeño material, montaje, conexionado y ayudas albañilería, instalada según CTE y RIPCI. Medida la cantidad ejecutada.

Planta baja	1	1			
			1	202,00	202,00

u EXTINTOR MÓVIL, DE ANHIDRIDO CARBÓNICO, 5 KG

Extintor móvil, de anhídrido carbónico, con 5 kg de capacidad, eficacia 34-B, formado por recipiente de acero sin soldaduras, con presión incorporada, homologada por el M.I, según rgto. de recipientes a presión, válvula de seguridad y descarga, manguera, tubo y boquilla para descarga, herrajes de cuelgue, placa timbrada, incluso pequeño material, montaje y ayudas de albañilería; instalado según CTE y RIPCI. Medida la cantidad ejecutada.

Planta baja	1	1			
			1	69,00	69,00

u EXTINTOR PORTÁTIL DE POLVO QUÍMICO ABC DE 6 KG

Extintor móvil, de polvo ABC, con 6 kg de capacidad, eficacia 13-A, 89-B formado por recipiente de acero sin soldaduras, con presión incorporada, homologada por el M.I, según rgto. de recipientes a presión, válvula de seguridad y descarga, manguera, tubo y boquilla para descarga, herrajes de cuelgue, placa timbrada, incluso pequeño material, montaje y ayudas de albañilería; instalado según CTE y RIPCI. Medida la cantidad ejecutada.

Laboratorio química	1	1			
			1	51,97	51,97

u DETECTOR ÓPTICO DE HUMOS

Detector óptico de humos, marca Cyrtek, modelo 3030, construido con plástico termoresistente, incluso pequeño material y conexión, instalada según CTE y RIPCI. Medida cantidad ejecutada.

Planta baja	26	26			
Planta primera	28	28			
Planta segunda	24	24			
Planta tercera	25	25			
Planta cuarta	19	19			
			122	19,50	2379,00

u PULSADOR PARA DISPARO MANUAL DE ALARMA - SUPERFICIE

Pulsador para el disparo manual de alarma, marca Cyrtek, modelo GPUGS9204, en montaje superficial, compuesto por caja de plástico, color rojo, con marco frontal conteniendo lámina de vidrio con inscripción indeleble, " rómpase en caso de incendio ", pulsador, piloto de



señalización, contador y bornas, de conexión, incluso montaje y conexiones; instalado según CTE y RIPCI. Medida la cantidad ejecutada.

Planta baja	1	1			
Planta primera	2	2			
Planta segunda	2	2			
Planta tercera	2	2			
Planta cuarta	2	2			
			9	15,00	95,00

u CAMPANA DE ALARMA DE 150 mm (6") DE DIAM

Sirena interior convencional SF 240, marca Cyrtek, modelo CSRSF240, de 8 tonos, potencia máxima de 100 dB y protección IP43, tensión de alimentación 24 VCC, incluso pequeño material, montaje y conexionado; instalada según CTE y RIPCI. Medida la cantidad ejecutada.

Planta baja	1	1			
			1	31	31

u ROTULO SALIDA, DIM 297 X 105 MM

Rótulo de señalización fotoluminiscente, de identificación de medios de salidas, dimensión 297 x 105 mm incluso pequeño material y montaje; según CTE. Medido la unidad instalada.

Planta baja	11	11			
Planta primera	6	6			
Planta segunda	4	4			
Planta tercera	2	2			
Planta cuarta	4	4			
			27	3,50	94,50

u ROTULO SALIDA DE EMERGENCIA, DIM 297 x 148 MM

Rótulo de señalización fotoluminiscente, de identificación de medios de salidas de emergencia, dimensión 297 x 148 mm incluso pequeño material y montaje; según CTE. Medido la unidad instalada.

Planta baja	1	1			
Planta primera	1	1			
Planta segunda	1	1			
Planta tercera	1	1			
Planta cuarta	1	1			
			5	3,50	17,50

u ROTULO RECORRIDO DE EVACUACIÓN, DIM 210 x 210 MM

Rótulo de señalización fotoluminiscente, de identificación de recorrido de evacuación, dimensión 210 x 210 mm incluso pequeño material y montaje; según CTE. Medido la unidad instalada.

Planta baja	12	12			
Planta primera	10	10			



Planta segunda	6	6			
Planta tercera	6	6			
Planta cuarta	4	4			
			38	3,30	125,40

u ROTULO RECORRIDOS DE EVACUACIÓN QUE CONDUCEN A SALIDAS DE EMERGENCIA, DIM 302 x 106 MM

Rótulo de señalización fotoluminiscente, de identificación de recorridos de evacuación que conducen a salidas de emergencia, dimensión 302 x 106 mm incluso pequeño material y montaje; según CTE. Medido la unidad instalada.

Planta primera	1	1			
Planta segunda	1	1			
Planta tercera	1	1			
Planta cuarta	1	1			
			4	3,50	14,00

u ROTULO AVISADOR SONORO, DIM 210 x 300 MM

Rótulo de señalización fotoluminiscente, de identificación de avisador sonoro, dimensión 210 x 300 mm incluso pequeño material y montaje; según CTE. Medido la unidad instalada.

Planta baja	1	1			
			1	3,50	3,50

u RETENEDOR DE SUELO PARA PUERTA CORTAFUEGO DE 50 KG/445N

Retenedor de suelo para puerta cortafuego marca NOTIFIER de 50 Kg/445 N, con placa ferromagnética, pulsador de desbloqueo, soporte de montaje en suelo, grado de protección IP40, peso 850 gr, incluso pequeño material y montaje. Medido la unidad instalada.

Planta baja	8	8			
Planta primera	8	8			
Planta segunda	8	8			
Planta tercera	4	4			
Planta cuarta	8	8			
			36	75,59	2721,24

u ROTULO PULSADOR DE ALARMA, DIM 210 x 300 MM

Rótulo de señalización fotoluminiscente, de identificación de pulsador de alarma, dimensión 210 x 300 mm incluso pequeño material y montaje; según CTE. Medido la unidad instalada.

Planta primera	1	1			
Planta primera	2	2			
Planta segunda	2	2			
Planta tercera	2	2			
Planta cuarta	2	2			
			9	2,34	21,06



u ROTULO EXTINTOR DE INCENDIOS, DIM 210 x 300 MM

Rótulo de señalización fotoluminiscente, de identificación de extintor de incendios, dimensión 210 x 300 mm incluso pequeño material y montaje; según CTE. Medido la unidad instalada.

Planta baja	1	1			
Planta tercera	1	1			
			2	3,45	6,90

u ROTULO DUCHA LAVAOJOS, DIM 240 x 300 MM

Rótulo de señalización fotoluminiscente, de identificación de ducha lavaojos, dimensión 240 x 300 mm incluso pequeño material y montaje. Medido la unidad instalada.

Planta tercera	1	1			
			1	2,99	2,99

u ROTULO RIESGO PRODUCTOS INFLAMABLES, DIM 210 x 300 MM

Rótulo de señalización riesgo productos inflamables, dimensión 210 x 300 mm incluso pequeño material y montaje. Medido la unidad instalada.

Planta tercera	1	1			
			1	3,60	3,60

u ROTULO RIESGO PRODUCTOS CORROSIVOS, DIM 240 x 300 MM

Rótulo de señalización riesgo productos corrosivos, dimensión 210 x 300 mm incluso pequeño material y montaje. Medido la unidad instalada.

Planta tercera	2	2			
			2	3,60	7,20

u EQUIPO AUTÓNOMO ALUMBRADO DE EMERGENCIA, 60 LÚMENES

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia, de 60 lúmenes, con lámpara incandescente, para tensión 230 V , tres horas de autonomía y para cubrir una superficie de 24,26 m² , potencia 2,1 W, protección IP 65, con envolvente y difusor de policarbonato, incluso accesorios, fijación, y conexión; instalado según CTE, RIPCI y REBT. Medida la cantidad ejecutada.

Planta baja	29	29			
Planta primera	41	41			
Planta segunda	33	33			
Planta tercera	30	30			
Planta cuarta	24	24			
			157	54,13	8498,41

u EQUIPO AUTÓNOMO ALUMBRADO DE EMERGENCIA, 135 LÚMENES

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia, de 135 lúmenes, con lámpara incandescente, para tensión 230 V , una hora de autonomía y para cubrir una superficie de 40,35 m² , potencia



2,1 W, protección IP 65, con envolvente y difusor de policarbonato, incluso accesorios, fijación, y conexión; instalado según CTE, RIPCI y REBT. Medida la cantidad ejecutada.

Planta baja	11	11		
Planta primera	4	4		
Planta segunda	5	5		
Planta tercera	4	4		
Planta cuarta	3	3		
			27	48,88 1319,76

u EQUIPO AUTÓNOMO ALUMBRADO DE EMERGENCIA, 305 LÚMENES

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia, de 105 lúmenes, con lámpara incandescente, para tensión 230 V, una hora de autonomía y para cubrir una superficie de 77,51 m², potencia 2,1 W, protección IP 65, con envolvente y difusor de policarbonato, incluso accesorios, fijación, y conexión; instalado según CTE, RIPCI y REBT. Medida la cantidad ejecutada.

Planta baja	4	4		
Planta primera	1	1		
Planta segunda	1	1		
Planta cuarta	1	1		
			8	59,73 477,84

DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO C13. PINTURAS

m2 PINTURA PLÁSTICA LISA SOBRE LADRILLO, YESO O CEMENTO

Pintura plástica sobre paramentos horizontales y verticales de ladrillo, yeso o cemento, formada por: lijado y limpieza del soporte, mano de fondo, plastecido, nueva mano de fondo y dos manos de acabado. Medida superficie ejecutada.

Planta baja	2	1,68	1,90	6,38				
	2	1,83	1,90	6,95				
	1	10	1,90	19,00				
	1	9,7	1,90	18,43				
Planta primera	1	10	1,90	19,00				
	1	9,7	1,90	18,43				
	2	1,68	1,90	6,83				
	2	1,83	1,90	6,95				
Planta segunda	2	9,7	1,90	36,86				
Planta cuarta	2	9,7	1,90	36,86				
	2	1,91	1,90	7,26				
Deducción	9	1,80	2,10	-34,02				
						148,93	4,46	664,23



m2 TRATAMIENTO IGNÍFUGO PARA MADERA

Tratamiento ignífugo para madera. Medida la superficie ejecutada.

Planta baja	1	243,42						
			243,42	5,60	1363,10			

DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO C13. EQUIPAMIENTOS.

u DUCHA LAVAOJOS

Ducha Lavaojos, marca Floresvalles. Medida unidad colocada.

Laboratorio química	1				1			
						1	373,71	373,71

u ARMARIO PARA ÁCIDOS Y BASES

Armario para ácidos y bases, marca Floresvalles, de 0,60 x 0,58 x 2,00 m, acero cincor laminado en frío con recubrimiento epoxi poliéster, compuesto por dos cuerpos independientes y cerraduras individualizadas, con interior con 5 cajones de polipropileno fácilmente desmontables y puertas ciegas. Medida unidad colocada.

Laboratorio química	1				1			
						1	1365,86	1365,86

u TELÓN IGNÍFUGO

Telón color verde, Velours Verdi, de composición 88% CO y 11%MD, peso 450 g/m2 e ignífugo estándar NPF-M1/BS-2B/NEN, incluso pequeño material. Medida la unidad colocada.

Escenario salón de actos	1				1			
						1	3000,00	3000,00

u ASIENTO TEATROS

Asiento abatible por doble resorte con carcasa de polipropileno texturizada con perforaciones para acústica, brazo de polipropileno totalmente texturizado, inyección de polipropileno reforzado totalmente texturizado, sistema oculto de fijación al suelo, peso 15,6 kg, barrera antifuego M-1, espuma M-1 y tejido M-1, incluso accesorio s y fijación. Medida la unidad colocada.

Salón de actos	190				190			
						190	60,00	11400,00



DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO C15. URBANIZACIÓN.

u SEÑAL DE PROHIBICIÓN " SALIDA DE EMERGENCIA"

Señal de prohibición, en chapa de aluminio de 400 x 300 mm, colocada en paramento vertical, incluso pequeño material y ayudas de albañilería; construido según R.D. 485/97. Medida la cantidad ejecutada.

Acceso patio Norte- Calle Alhóndiga	2					2	32,58	65,15
--	---	--	--	--	--	---	-------	-------



9. FUENTES DE CONSULTA

A. Normativa

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. BOE 74, 28-03-06. Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico DB-SI Seguridad en Caso de Incendios.

- **DB-SI: Documento Básico de seguridad en caso de incendio.**
- **DB-SI: Con modificaciones del RD 173/2010. Señaladas**
- **DB-SI: Con Comentarios del Ministerio de Fomento. (Junio de 2014)**

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. BOE 74, 28-03-06. Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico DB-SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad.

- **DB-SUA: Documento Básico de seguridad de utilización y accesibilidad.**
- **DB-SUA: Con modificaciones del RD 173/2010. Señaladas**
- **DB-SUA: Con Comentarios del Ministerio de Fomento. (Junio de 2014)**

Real Decreto 132/2010, de 12 de febrero, por el que se establecen los requisitos mínimos de los centros que impartan las enseñanzas del segundo ciclo de la educación infantil, la educación primaria y la educación secundaria.

Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre de 1993, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. **(RIPCI)**.

Real Decreto 293/2009, de 7 de Julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas de accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

Real Decreto 312 /2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

Real Decreto 1004/1991, de 14 de Junio, por el que se establecen los requisitos mínimos de los centros que imparten enseñanzas de régimen general no universitarias.

Manual de elaboración e implantación en planes de emergencia en edificios de la Junta de Andalucía. Consejería de Empleo, año 2008.

Normas UNE:

- **UNE-EN 23007-1: 1996.** Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 1. Introducción.



- **UNE-EN 23007-2: 1996.** Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 2. Equipos de control e indicación.
- **UNE-EN 23007-4: 1996.** Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 4. Equipos de suministro de alimentación.
- **UNE-EN 1866:2007.** Extintores de incendio móviles.
- **UNE-EN 1866-1:2008.** Extintores de incendio móviles. Parte 1: Características, comportamiento y métodos de ensayo.
- **UNE-EN 54-3:2001.** Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 3. Dispositivos de alarma de incendios. Dispositivos acústicos.
- **UNE-EN 54-3:2001/A2 2007.** Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 3. Dispositivos de alarma de incendios. Dispositivos acústicos.
- **UNE-EN 54-10:2007.** Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 10. Detectores de llama. Detectores puntuales.
- **UNE-EN 54-11:2007.** Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 11. Pulsadores manuales de alarma.
- **UNE-EN 54-12:2003.** Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 12. Detectores de humo. Detectores de línea que utilizan un haz óptico de luz.
- **UNE-EN 54-13:2006.** Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 13. Evaluación de la compatibilidad de los componentes de un sistema.
- **UNE-EN 54-17:2007.** Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 17. Aisladores de cortocircuito.
- **UNE-EN 54-18:2007.** Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 18. Dispositivos de entrada/salida.
- **UNE-EN 54-21:2007.** Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 21. Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo.
- **UNE 23032: 1983.** Seguridad contra incendios. Símbolos gráficos para su utilización en los planos de construcción y en los planos de emergencia.
- **UNE 23033-1: 1981.** Seguridad contra incendios. Señalización.



- **UNE 23035-2: 2003.** Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 2: Medida de productos en lugar de utilización.
- **UNE 23035-3: 2003.** Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 3: Señalizaciones y balizamientos luminiscentes. (Mantenimiento).
- **UNE 23035-4: 2003.** Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 4: Condiciones generales. Mediciones y clasificación.
- **UNE 23034: 1988.** Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación.
- **UNE 23500: 2012.** Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios
- **UNE-EN 1021-1 2006.** Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado- Parte 2 Fuente de ignición llama equivalente a una cerilla.
- **UNE-EN 13773: 2003.** Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación.
- **UNE-EN 20392: 1998.** Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas fluorescentes.
- **UNE-EN 1125: 2009.** Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia accionadas por una barra horizontal. Requisitos y métodos.
- **UNE-EN 179: 2009.** Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para recorridos de evacuación. Requisitos.
- **UNE-EN 1155:2003.** Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo.

NTE-IPF. Norma tecnológica de la edificación NTE-IPF/1974, 'Instalación de protección contra fuegos'.

Manual de seguridad en los centros educativos. Conserjería de Educación y Ciencia. Junta de Andalucía.

B. Publicaciones

CRITERIOS PARA LA INTERPRETACIÓN Y APLICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (DB SI- SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO). Recopilación de consultas dirigida a la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda. Ministerio de Fomento. Secretaría de estado de vivienda y actuaciones urbanas.



Revista Cercha nº 56. Artículo: DESARROLLO DE LAS NORMAS CONTRA INCENDIOS EN ESPAÑA
Ramón Fernández Becerra (Arquitecto Técnico. Responsable del grupo de trabajo de Protección Contra Incendios del COOAT en Sevilla).

Banco de precios de Andalucía. Junta de Andalucía. Junio 2014.

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. Adolfo Sahuquillo (Gerente Técnico PCI)

C. Bibliografía

Aznar Carrasco, A, 1999. Protección contra incendios: análisis y diseño de sistemas. Madrid, Editorial Alción, S.A. 2ª Edición revisada y ampliada. ISBN: 8486445140.

Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España, 2008. Estrategias de diseño en edificios: accesibilidad y seguridad frente a incendios. Madrid. ISBN: 9788493561949.

Quintela Cortes, J.M, 2008. Instalaciones contra incendios. Barcelona, Editorial UOC, ISBN: 9788426714985

Fernández Núñez, R, 2004. Protección contra incendios. Madrid, Editorial Dossat 2000, ISBN: 848965669X.

D. Enlaces de internet.

Código Técnico de la Edificación: <http://www.codigotecnico.org/web/>

Página web del I.E.S. Velázquez de Sevilla: <http://www.iesvelazquez.org/joomla/>

Otras páginas utilizadas para el desarrollo del proyecto:

<http://www.normalux.com/>

<http://www.showtex.es/>

<http://www.todoextintores.com/>

<http://www.sedecatastro.gob.es/>

<http://www.senyals.com/>

E. Otros documentos.

Plan de autoprotección del I.E.S. Velázquez de Sevilla. Año 2012.



10. CONCLUSIONES

Una vez realizado todo el estudio y análisis del instituto con respecto a la normativa actual de protección contra incendios, como otras normativas de obligado cumplimiento, se llega a la conclusión que el complejo docente necesita una serie de soluciones a las deficiencias encontradas con respecto a la normativa actual.

Lo que llama la atención es que hace unos años se intentó llevar a cabo un intento de adaptar el edificio a la normativa actual, no obstante, en muchos aspectos esta adaptación resultó insuficiente ya sea porque no se realizó un correcto análisis, ya sea porque no se disponían de los medios económicos necesarios. No obstante se puede observar la preocupación del personal docente con respecto al tema de protección contra incendios.

En líneas generales se puede decir que el instituto, después de realizar un análisis del mismo, necesita una serie de actuaciones de mejora para que este conforme con la normativa, ya no solo por el hecho de cumplir esta, sino por garantizar la seguridad de las personas que se encuentren allí y en caso de incendio, estas puedan llegar a un lugar seguro sin sufrir ningún daño.

